
北京劳动保障职业学院国家骨干校建设资助项目

德国IHK汽车

机电一体化师实践工作任务指导教程



刘威 ◎ 主编


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

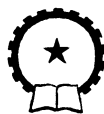
VISIT…

LANZAROTE Caliente.com

北京劳动保障职业学院国家骨干校建设资助项目

德国 IHK 汽车机电一体化师实践工作任务指导教程

主编　刘　威
参编　宁玉红　王显廷　张治斌　等



机 械 工 业 出 版 社

本书参考德国IHK汽车机电一体化师的培训规则和实践考试的要求，经过教学实践和考试实践的总结，建立了关于汽车机械、电气以及控制系统的若个道实践考试任务。实践考试任务内容涉及汽车的维修保养、故障诊断和按照交通法规对车辆的检查。从车辆系统来说包含了发动机系统、电气系统、底盘系统、网络控制系统等。

考试任务的标准完全符合IHK考试的要求，每个考试任务内容包括任务描述、故障点设置、工作任务要求、工作任务备料单、制订工作计划、任务实施记录、专业情景对话、工作任务评分表和参考资料。在每个工作任务后附有本工作任务的参考答案、相关知识或故障案例。

本书适合汽车维修专业，特别是开设有IHK项目考试的职业院校师生阅读使用。

图书在版编目（CIP）数据

德国IHK汽车机电一体化师实践工作任务指导教程/刘威主编. —北京：机械工业出版社，2014.1

北京劳动保障职业学院国家骨干校建设资助项目

ISBN 978-7-111-45397-0

Ⅰ.①德…　Ⅱ.①刘…　Ⅲ.①汽车-发动机-机电一体化-高等职业教育-教材　Ⅳ.①U472.43

中国版本图书馆CIP数据核字（2014）第006529号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号　邮政编码100037)

策划编辑：罗　莉　责任编辑:罗　莉　王　欢　版式设计：常天培

责任校对：陈延翔　封面设计:赵颖喆　责任印制：刘　岚

北京玥实印刷有限公司印刷

2014年4月第1版第1次印刷

184mm×260mm·22.5印张·554千字

0001—2500册

标准书号：ISBN 978-7-111-45397-0

定价:60.00元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务	网络服务
社服务中心：（010）88361066	教材网：http://www.cmpedu.com
销售一部：（010）68326294	机工官网：http://www.cmpbook.com
销售二部：（010）88379649	机工官博：http://weibo.com/cmp1952
读者购书热线：（010）88379203	**封面无防伪标均为盗版**

前　言

德国是目前最发达的工业化国家之一，是世界上公认的制造业强国。德国的职业教育有着完善的体系以及先进的制度，造就了大批高水平高素质的技能型人才，成为国家经济发展的重要支撑。其中，以德国工商业联合会（Industrie-und Handels Kammertag，IHK）所涉及的职业资格鉴定领域涵盖范围最大，其中包括了德国制造业、信息产业、交通产业、商业与服务业、物流、旅游、金融等主流产业。根据技术发展水平和经济发展需求，IHK 研究开发了一系列针对性很强的职业资格标准，并推出了数百种职业资格证书（称作“IHK 职业资格证书”）。此证书对德国境内和海外的德国企业都具有通用性，也被几乎全部欧美国家和企业所认可和接受。由于这一证书体系具有很高的教育培训标准和严格的过程管理及评价体系，可以培养出训练有素、综合能力和实用性强、直接为企业所用的职业人才，也得到了我国企业的认可和关注，成为国内企业聘用高级技术人才的主要依据证书。

目前 IHK 和我国多所职业院校进行合作，开展 IHK 证书的培训与考试工作。汽车机电一体化师就是其中一个项目。汽车机电一体化师培养的学员可从事车辆计划、维护、检测、诊断、维修以及装备和改装。其中，轿车、商用车、摩托车和车辆上的通信技术是汽车维修机电一体化专业的培养重点。

汽车机电一体化师培训的职业能力有：能独立地进行车辆维护和维修工作；具有团队合作精神，共同进行车辆维护和维修工作；维护和维修车辆时，能遵守环境保护法规、遵守劳动安全和健康保护制度，用户为上，质量第一；能收集信息，并加以利用，制订工作计划，做好文件记录；能分析电气、电子、机械以及气动和液压系统，确定故障和干扰原因，并予以排除；能应用由计算机支持的信息交流系统编写检测报告；能诊断故障、干扰及其原因；能根据道路交通法规对其车辆进行检测；能对系统和检测仪器进行刷新；能根据实际情况，与内、外客户进行沟通交流；能制订工作计划并检查，评价工作结果；应用质量保障措施。

本书就是针对汽车机电一体化师培训的一本针对性指导书。教材介绍了汽车机电一体化师的培训规则和实践考试的要求。并针对实践考试以工作任务的形式建立了实践考试题库。

实践题库包含了二十三个工作任务。工作任务涵盖汽车机械和电气系统。工作任务的选取明确适用，既符合考试要求又较适合于职业院校的设备。

每个工作任务的要求和形式都完全符合实践考试的要求。任务的内容包括任务描述、故障点设置、工作任务要求、工作任务备料单、制订工作计划、任务实施记录、专业情景对话、工作任务评分表、参考资料。在每个工作任务后都附有参考答案、相关知识和故障案例。

这里需要特别说明的是本书各任务中的参考资料来自各生产厂商，为了和厂商资料



保持一致，书中的名词术语和图形符号未按国标采用，请读者注意。

本书还附带了理论考试的部分模拟考题供学员作为考前练习使用。

本书为高职高专汽车检测与维修技术专业、汽车技术服务与营销专业的专业课教材。也可以作为中职的参考教材。对从事汽车维修和管理的工作人员也有参考价值。

本书由刘威主编，宁玉红、王显廷、张治斌、谭小锋、许建强、刘红强参编。在编写的过程中得到了北京交通运输职业学院、北京吉利大学IHK联合教研组的多名老师的大力支持，在此一并表示感谢！

由于本书编写水平有限，书中错误在所难免，恳请读者批评指正。

目　　录

前言
第 1 章　汽车机电一体化师实践考试总体说明………………………………………… 1
　第 1 节　第 1 次考试实践考试说明………………………………………………… 1
　第 2 节　第 2 次考试实践考试说明………………………………………………… 7
第 2 章　第 1 次考试实践考试模拟 …………………………………………………… 14
　工作任务 1　新宝来轿车充电系统故障 ………………………………………… 14
　工作任务 2　瑞纳轿车近光灯故障 ……………………………………………… 30
　工作任务 3　瑞纳轿车前雾灯故障 ……………………………………………… 40
　工作任务 4　ix 35 轿车起动系统故障检测 …………………………………… 45
　工作任务 5　捷达轿车车窗玻璃不能升降故障 ………………………………… 53
　工作任务 6　新宝来轿车 1.5 万公里保养检查 ………………………………… 65
　工作任务 7　新宝来轿车更换制动片 …………………………………………… 97
　工作任务 8　新宝来轿车 1.6L 发动机缸体测量、检查 ……………………… 105
第 3 章　第 2 次考试实践考试模拟……………………………………………………… 122
　工作任务 1　根据废气成分对汽车系统进行诊断……………………………… 122
　工作任务 2　捷达轿车碳罐管路漏气 …………………………………………… 132
　工作任务 3　朗逸轿车 EPC 指示灯报警故障………………………………… 151
　工作任务 4　捷达轿车火花塞损坏故障 ………………………………………… 164
　工作任务 5　瑞纳轿车更换转向横拉杆球头 …………………………………… 173
　工作任务 6　新宝来轿车检查机油压力及机油压力传感器 …………………… 183
　工作任务 7　新宝来轿车拆装正时皮带 ………………………………………… 193
　工作任务 8　对新宝来轿车按公路交通法的规定进行检验 …………………… 206
　工作任务 9　赛纳轿车车轮定位操作 …………………………………………… 216
　工作任务 10　捷达轿车车轮动平衡操作 ……………………………………… 227
　工作任务 11　速腾轿车中控锁故障 …………………………………………… 237
　工作任务 12　捷达轿车空调系统不工作 ……………………………………… 250
　工作任务 13　速腾轿车加注空调制冷剂 ……………………………………… 268
　工作任务 14　瑞纳轿车 ABS 故障 …………………………………………… 276
　工作任务 15　雷克萨斯轿车右后车窗不能打开的故障 ……………………… 297
第 4 章　理论部分技术类试题选择题……………………………………………………… 307
附录　汽车机电一本化师培训规划……………………………………………………… 337
附件（针对 §5）汽车机电师职业培训框架计划 ……………………………………… 344
参考文献……………………………………………………………………………………… 352



第1章　汽车机电一体化师实践考试总体说明

第 1 节　第 1 次考试实践考试说明

1. 实践考试的说明

（1）概述

在实践考试中，如图 1. 1-1 所示，考生要完成 3 项操作任务，同时要进行一次专业性的情景对话。

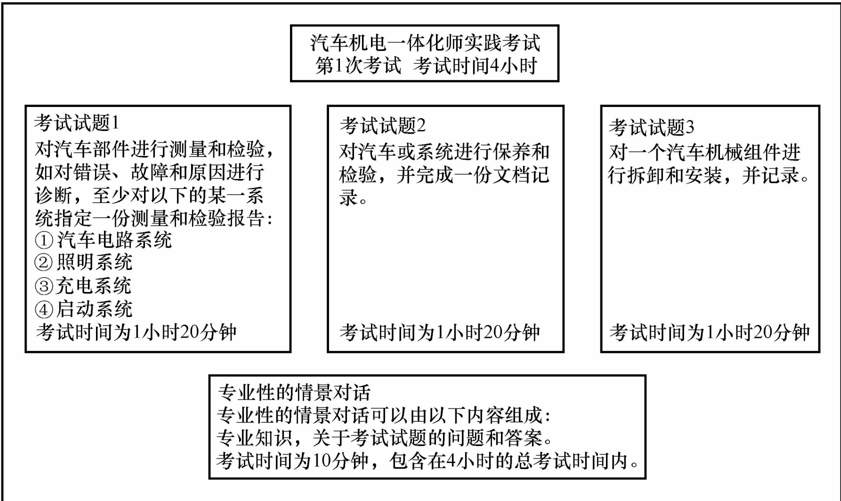


图 1. 1-1　汽车机电一体化师第 1 次考试实践考试说明

（2）试题描述

考生在规定的考试时间内要完成三道不相关的任务试题，试题内容为客户委托。

考试试题 1 的内容以如下要求为基础：

对汽车部件进行测量和检验，如对错误、故障和原因进行诊断，至少对以下的某一系统指定一份测量和检验报告：

① 汽车电路系统

② 照明系统

③ 充电系统

④ 启动系统

考试试题 2 的内容以如下要求为基础：

对汽车或系统进行保养和检验，并完成一份文档记录。

考试试题3的内容以如下要求为基础：

对一个汽车机械组件进行拆卸和安装，并记录。

可以用相同深度和难度的内容替代。

（3）培训机构和考试委员会的准备工作

给考试委员会的资料包括：考试试题的有关信息和必须通过考试委员会进行的准备工作。考试委员会必须在考试前大约6个星期开始准备。

考试试题1、2和3必须按培训机构所安排使用的汽车来制订。考试委员会可以决定将考试试题分给一个考点或多个考点。

考生要通过考试试题来证明具备以下能力：

① 能制订工作计划，对数据进行调查，对操作工具和测量仪器的选择，进行数据测量，对电路和功能的分析，对专业技术对话的应用。

② 能制订维护流程，并注意技术、组织工作、环境保护以及安全保护和健康保护间的关系。

③ 能描述专业性的问题和相关答案，展示其与加工任务有关的专业知识背景，以及能制订任务执行中的步骤。

（4）实践考试任务的执行

为了能够完成任务，必须向考生提供完整的考试资料。考生要在规定的考试时间内，认真阅读考试资料，并且独自完成考试任务。所需时间已包括在所给时间内。

（5）专业情景对话

考生要在考试期间完成10分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行。对话内容必须和考试内容相关。考生必须展示其能够描述专业性的问题和相关答案，展示其与任务有关的专业知识背景，以及能制订任务执行中的步骤。

在对话开始前，要给考生足够的时间，使得考生对所要完成的任务有充分的了解，如：

① 输出端状态。

② 所计划和达到的目标。

③ 讨论、分析每一步的操作步骤解释委托任务的误差和时间安排。

要向考生提出开放式的问题，使考生能够进行扩展性的回答，如：

① 请说明理由

② 请解释

③ 请描述

（6）考试成绩评定

1）工作任务的评定

对工作任务1、2和3的成绩评定，按表1.1-1评分表中所给的评分标准评定。

表1.1-1　工作任务的评分表（样表）

序号	评分标准（10~0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	

（续）

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务成绩	
				合计得分

↑
请将此分转填入总评分表！

按试题类型不同，对其成绩评定分为主观分（10分或0分）和客观评分（10～0分），按考试委员会标准评分。分值说明如下：

① 客观评定的成绩

10分，实际尺寸以及实际数值处在已给的误差范围或满足相应的功能。

0分，实际尺寸以及实际数值超出已给的误差范围或未满足相应的功能。

② 主观评定的成绩

从10～0分，说明见表1.1-2。

表1.1-2　主观成绩评定表

10	每个特别要求的尺寸都完全符合相应的要求
9	每个特别要求的尺寸都能达到相应的要求
8	每个特别要求的尺寸都基本满足相应的要求
7	
6	某个部件的尺寸规格有缺陷，但是总体仍旧符合相应的规格要求
5	
4	某个部件尺寸不符合规格要求，但是仍然可以看出其具有相关的专业知识
3	
2	某个部件尺寸结果不符合相应的规格要求，是完全的基础知识的错误
1	
0	完全不能提供考试成绩

2）在总评分表内对考试成绩的计算

考试委员会通过总评分表来计算考试成绩。考试成绩将按以下要求计算。

操作任务所得的得分填在表1.1-3的评分表的栏1、2和3内，并同其相对应的除数因子计算得到一个中间成绩。此成绩总和再与一个总除数相除后，产生实际操作考试的成绩。实践操作考试评分表见表1.1-3。

表1.1-3　实践操作考试评分表

编号	考试组成	填入的成绩	比重除数	中间得分	此部分除数	此部分成绩
1	操作任务1	栏1	1.9			
2	操作任务2	栏2	1.9			
3	操作任务3	栏3	1.9			
编号1到3的中间得分总和					3	

3）第1次考试的比重

在计算第1次考试的成绩时，实际操作考试占60%，笔试试题占40%。

2. 实践考试试题说明

（1）操作任务1

测量、检验、诊断和维护。

考试时间：1小时20分钟

考生需要对汽车的电路系统进行检验。

需要按制造商的说明进行测量和检验操作，并完成一次诊断和维护操作。

考试委员会需要从以下所提供的故障中，至少选择2个设置在所需进行检验的设备中。

1）故障设置

① 损坏的部件（控制部件，消耗部件等）

② 线路问题

③ 短路

④ 错误的部件

2）说明

在设置故障时，考生不允许参与。考生必须按制造商的说明选择所需的测量和检验操作。要体现考试的平等性，必须使所选择的故障难度相同，并符合培训大纲的要求。

① 起动

② 充电

③ 照明

④ 信号

3）操作工具/辅助工具

① 适合的汽车/系统

② 制造商提供的技术资料

③ 工具/辅助工具

④ 测量和检验工具

⑤ 挡板和座位防护罩

（2）操作任务2

保养、检验和记录。

考试时间：1小时20分钟。考生需要对汽车进行保养和检验操作。考试委员会需要从以下所提供的故障中，至少选择2个设置在所需进行检验的设备中。

1）供选择的故障

① 故障部件

② 缺失部件

③ 错误部件

④ 错误的液面高度

2）说明

在对故障选择时，考生不允许参与。

在操作任务2中，包含一份通用保养列表（见表1.1-4）。地方考试委员会有权利用专

用汽车保养列表进行替换。要体现考试的平等性，必须使所选择的故障难度相同，并符合培养大纲的要求。

3）操作工具/辅助工具

① 适用的汽车/系统

② 制造商提供的技术资料

③ 工具/辅助工具

④ 测量和检验工具

⑤ 挡板和座椅防护罩

表 1.1-4　通用保养列表（样表）

需要进行的操作	合格	不合格
电器		
前照明设备： 对位置灯、近光灯、远光灯、前雾灯进行检验，如对闪烁和危险警报的功能进行检验		
后照明设备： 对刹车灯、尾灯、倒车灯、后雾灯、牌照灯、行李箱灯、位置灯进行检验，如闪烁和危险警报功能进行检验		
内部照明设备和信号灯： 对车内和杂物箱灯、点烟器、电喇叭和指示灯的功能进行检验		
车体外部		
刮水器和前照灯擦洗装置： 对喷水口的功能和设置进行检验		
雨刷片： 对损耗和功能进行检验		
每 2 年对车身的漆面损伤检验（漆面损伤记录见表 1.1-5）		
轮胎		
轮胎：对轮胎、状态磨损状况和气压进行检验		
填写胎面花纹深度： 左前　　mm　　右前　　mm 左后　　mm　　右后　　mm		
车体底盘		
发动机箱内的发动机和部件： 对不密封性和损伤进行目检		
传动装置，车轴驱动装置和关节轴护罩 对不密封性和损伤进行目检 在 600001km 时，进行一次 -　变速箱：换油 -　自动变速箱：换油和换过滤器		
刹车装置： 对不密封性和损伤进行目检 每 2 年 更换刹车液		
前部和后部的刹车片： 检查刹车片的厚度		
排气装置： 对不密封性和损伤进行目检		
每 2 年检验车架和车身的损伤和腐蚀		

（续）

需要进行的操作	合格	不合格
发动机箱		
机油： 检验机油量 离上次换油 30000km/2 年以上，更换机油/更换机油滤清器		
发动机舱内的发动机和部件： 对不密封性和损伤进行目检		
离上次更换 30000km/2 年以上，更换燃油过滤器		
离上次更换 50000km/4 年以上，更换空气过滤器		
离上次更换 60000km/4 年以上，更换燃油过滤器，更换空气过滤器		
离上次更换 70000km/4 年以上，更换火花塞		
刮水器： 补满液体		
冷却系统： 检验冷却液存量和防冻液　额定值：-25℃ 实际值：℃		
动力转向： 检验油量		
制动液液面： 检验		
保养提示标签： 将下一次保养日期填入标签内，并粘贴		

漆面损伤所使用的记录页

车辆数据

漆面损伤所使用的记录页	
车辆数据	
车辆识别代号	
登记日期	
类型	
颜色	

受损表格

受损部件	损伤编号	受损部件	损伤编号
发动机罩		发动机罩的通风格栅	
活动车顶		前端保险杠的塑料覆盖层	
车顶		前端保险杠的塑料覆盖层	
后盖		两边的防护装置	
油箱盖		轮毂盖/轮圈	
左侧 A 柱		右侧 A 柱	
左侧 B 柱		右侧 B 柱	
左侧 C 柱		右侧 C 柱	
左侧 D 柱		右侧 D 柱	
左侧下边梁		右侧下边梁	
左侧前挡泥板		右侧前挡泥板	
左侧前门		右侧前门	
左侧后门		右侧后门	
左侧后挡泥板		右侧后挡泥板	
左侧大梁覆盖层		右侧大梁覆盖层	
左侧外后视镜		右侧外后视镜	

表 1.1-5　漆面损伤编号表

损伤编号	损伤	损伤编号	损伤
K1	漆膜中包裹杂质	L6	气泡
K2	油漆流条	L7	流平-结构
K3	色差	L8	磨痕
K4	斑点	L9	抛光位置
K6	边缘印记	Y4	漆膜分离
K7	有杂质	Y6	（油漆欠缺）气泡
K9	附着性破坏	Y7	焊口
L1	脱胶边痕	DA	生锈
L2	裂缝	DC	轻微侵蚀
L3	防腐剂残留	DD	严重侵蚀
L4	油漆颜色发花	EB	凹坑
EA	划痕	ED	右击
EC	擦伤		

（3）操作任务 3

拆卸、安装和记录。

考试时间：1 小时 20 分钟

考生需要对汽车底盘上的组件进行一项维修，安装和拆卸操作。

考试委员会需要针对维修选择一项操作任务，并填写在给考生的任务页内，然后将任务页交与考生。

1）说明

要体现考试的平等性，必须使所选择的操作任务难度相同，并符合培训大纲的要求。

2）操作工具/辅助工具

① 适用的汽车/系统/组件/部件

② 汽车所需的备用件

③ 制造商提供的技术资料

④ 工具/辅助工具

⑤ 测量和检验工具

⑥ 挡板和座椅防护

第 2 节　第 2 次考试实践考试说明

1. 实践考试的说明

（1）概述

在实践考试中，如图 1.2-1 所示，考生要完成 4 项操作任务，同时要进行一次专业性的情景对话。

（2）试题描述

考生在规定的考试时间内要完成四道难度相同的任务试题，试题内容为客户委托，并可能由许多小任务组成，同时要进行一项专业情景对话，其可能分成多次对话进行。

考试试题 1 的内容以下列要求为基础：

对汽车系统根据废气成分来诊断错误、故障及其原因，以及在收集维修信息时对专业仪器的运用，分析测量和检验值，并完成记录。

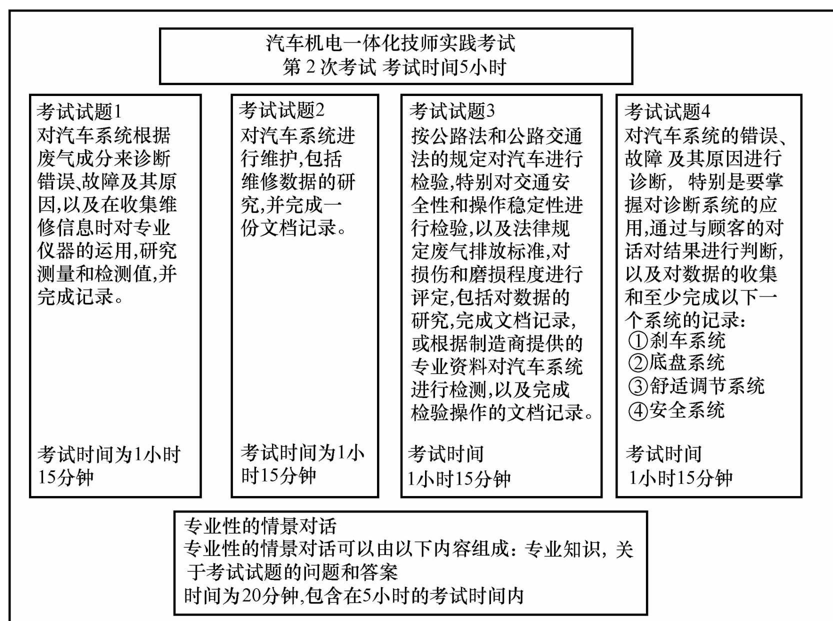


图 1. 2-1　汽车机电一体化师第 2 次考试实践考试说明

考试试题 2 的内容以下列要求为基础：

对汽车系统进行维护，包括维修数据的研究，并完成一份文档记录。

考试试题 3 的内容以下列要求为基础：

请务必注意，考试试题 3 具有可选择性，考试委员会必须选择让考生完成哪项任务。

公路法和公路交通法的规定对汽车进行检验，特别对交通安全性和操作稳定性进行检验，以及法律规定废气排放标准，对损伤和磨损程度进行评定，包括对数据的研究，完成文档记录，或根据制造商提供的专业资料对汽车系统进行检验，以及完成检验操作的文档记录，不允许同时完成两项任务。

考试试题 4 的内容以下列要求为基础：

对汽车系统的错误、故障及其原因进行诊断，特别是要掌握对诊断系统的运用，根据顾客对话对结果进行判断，以及对数据的收集和至少完成以下一个系统的记录：

① 刹车系统

② 底盘系统

③ 舒适调节系统

④ 安全系统

另外，也可以设定其它操作，只要是相等的难易程度。

（3）培训机构和考试委员会的准备工作

给考试委员会的资料包括考试试题的有关信息和必须通过考试委员会进行的准备工作，考试委员会必须在考试前大约 6 个星期开始准备。

考试试题 1、2、3 和 4 必须按培训机构所安排使用的汽车来制订。考试委员会可以决定将任务试题分给一个考点或多个考点。

考生要通过任务试题来证明具备以下能力：

① 独立对工作流程和部分任务有针对性的，按所提供的经济、技术、组织、时间和质量保证方面的规定进行计划和转变。

② 能运用资料，同顾客交流。

③ 能对汽车和系统进行操作和解释。

④ 能进行功能检验，使用诊断系统，能对错误和故障进行诊断。

⑤ 能对系统进行检查、维护和升级。

⑥ 能分析测量和检验报告。

⑦ 能提出专业性的问题及其解决方法，展现其对任务试题所具有的专业知识背景。

（4）实践考试任务的执行

为了能够完成任务，必须向考生提供完整的考试资料。考生要在规定的时间内，认真阅读考试资料，并且独立完成考试任务。所需时间已包括在所给时间内。

（5）专业情景对话

考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行。对话内容必须和考试内容相关。考生必须展示其能够描述专业性的问题和相关答案，展示其与加工任务有关的专业知识背景，以及能够制订任务执行中的步骤。

在对话开始前，要给考生足够的时间，使得考生对所要完成的任务有充分的了解，如：

① 计划要达到的目标

② 讨论、分析每一步的操作步骤

③ 解释委托任务的误差和时间安排

要向考生提出开放式的问题，使考生能够进行扩展性的回答，如：

① 请说明理由

② 请解释

③ 请描述

（6）考试成绩评定

1）工作任务的评定

对工作任务1、2、3和4的成绩评定，按评分表中所给的评分标准评定。表1.2-1为工作任务的评分表。

表1.2-1　工作任务的评分表（样表）

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	情景专业会谈		1	
			工作任务成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

按试题类型不同，对其成绩评定分为主观分（10 分或 0 分）和客观评分（10 ~ 0 分），分值说明如下。

① 客观评定的成绩

10 分，实际尺寸以及实际数值处在已给的误差范围或满足相应的功能。

0 分，实际尺寸以及实际数值超出已给的误差范围或未满足相应的功能。

② 主观评定的成绩

从 10 ~ 0 分，说明见表 1. 2-2。

表 1. 2-2 主观成绩评定表

10	每个特别要求的尺寸都完全符合相应的要求
9	每个特别要求的尺寸都能达到相应的要求
8 7	每个特别要求的尺寸都基本满足相应的要求
6 5	某个部件的尺寸规格有缺陷,但是总体仍旧符合相应的规格要求
4 3	某个部件的尺寸不符合规格要求,但是仍然可以看出其具有相关的专业知识
2 1	某个部件的尺寸结果不符合相应的规格要求,是完全的基础知识的错误
0	完全不能提供考试成绩

2）在总评分表内对考试成绩的计算

考试委员会通过总评分表来计算考试成绩。考试成绩将按以下要求计算。

操作任务所得的得分填在表 1. 2-3 的评分表的栏 1 ~ 4，并同其相对应的除数因子计算得到一个中间成绩。此成绩总和再与一个总除数相除后，产生实际操作考试的成绩。实践操作考试评分表见表 1. 2-3。

表 1. 2-3 实践操作考试评分表

编号	考试组成	填入的成绩	比重除数	中间得分	此部分除数	此部分成绩
1	操作任务 1	栏 1	1. 9		╳	
2	操作任务 2	栏 2	1. 9		╳	
3	操作任务 3	栏 3	1. 9		╳	
编号 1 到 3 的中间得分总和					3	

2. 实践考试试题说明

（1）操作任务 1

根据废气成分对汽车系统的诊断。

考试时间：1 小时 15 分钟

考生要对存在废气排放故障（可能发动机指示灯亮起）的汽车进行故障诊断，并解决。

1）故障设置

考试委员会将在考试用车的以下提供系统/部件中，设置 2 处故障。

① 氧传感器
② 排气装置
③ 混合气形成装置
④ 排气相关附件
2）说明
在对设置故障时，考生不允许参与。要体现考试的平等性，必须使所选择的故障难度相同，并符合培训大纲的要求。
3）操作工具/辅助工具
① 适合的汽车/发动机
② 测试仪/诊断测试仪
③ 汽车专业的检验列表
④ 制造商提供的技术资料
⑤ 工具
⑥ 测量和检验工具
⑦ 挡板和座位防护罩
（2）操作任务 2
对汽车系统进行维护，以及研究维修数据。
考试时间：1 小时 15 分钟
考生要对汽车的发动机系统进行维护。
1）系统维护
考试委员会必须从以下系统中选择 1 个，并且针对所选系统设置一道考试试题。此试题要填写入任务页内的空格内，然后将任务页交给考生。
① 发动机控制
② 电子凸轮轴控制
③ 冷却
④ 排气设备
⑤ 润滑
⑥ 充电
⑦ 发动机外壳
⑧ 汽缸盖
⑨ 发动机悬架
2）说明
如果有特殊需要，地方考试委员会可以用其它相同难度的系统替代。同时，要对任务页中的操作任务进行更改和补充说明，并填入总评分表内。
3）操作工具/辅助工具
① 适合的汽车/系统
② 汽车相关的备用件
③ 制造商提供的技术资料
④ 工具/辅助工具

⑤ 测量和检验工具

⑥ 挡板和座位防护罩

（3） 操作任务 3

操作任务 3 有两种题型可供选择。

【题目 1】 按公路法和公路交通法的规定对汽车进行检验。

时间：1 小时 15 分钟

考生必须按规定的总检对汽车进行检查。

1） 故障设置

考试委员会需要从以下所提供的故障中，至少选择 3 个设置在所需进行检验的设备中。

① 淘汰的转向横拉杆头

② 蓄电池没有固定牢固

③ 刹车片磨损过度

④ 动软管上有洞

⑤ 排气装置不密封/悬挂设备松动

⑥ 照明系统故障

⑦ 制动盘磨损

⑧ 减振器不密封

2） 说明

如有特殊需要，地方考试委员会也可以选择其它故障。要体现考试的平等性，必须使所选择的故障难度相同，并符合培训大纲的要求。

3） 操作工具/辅助工具

① 合适的汽车

② 制造商提供的技术资料

③ 工具

④ 测量和检验工具

⑤ 挡板和座椅防护罩

【题目 2】 对汽车系统进行检验。

时间：1 小时 15 分钟

考生要对一辆汽车的系统进行检验和维护。考试委员会需要从所给的系统中选择一项，并填写在给考生的任务页内，然后，将任务页交给考生。

1） 故障设置

考试委员会要在所选的系统中，设置 2 处故障：

① 气囊

② 皮带张紧器

③ 空调设备

④ 额外的暖气设备

⑤ 中央闭锁装置

⑥ 停车辅助设备

⑦ 动力转向

⑧ 电动座椅调节

⑨ 电动车窗调节

⑩ 速度调节

2）说明

如有特殊需要，地方考试委员会也可以选择其它系统。并在给考生的任务页（第一页）内进行修改和补充。同时填写在评分表内。要体现考试的平等性，必须使所选择的操作任务难度相同，并符合培训大纲的要求。

3）操作工具/辅助工具

① 适用的汽车/系统

② 制造商提供的技术资料

③ 工具/辅助工具

④ 测量和检验工具

⑤ 挡板和座椅防护罩

（4）操作任务 4

对汽车系统的错误、故障及其原因进行诊断及记录。

考试时间：1 小时 15 分钟

考生需要对汽车的系统进行检验，并进行维护。为此考试委员会要在此系统中设置一错误，其效果将在与客户的模拟对话中，告诉考生。

1）故障设置

① 损坏的部件（控制部件，消耗部件等）

② 线路问题

③ 短路

④ 错误的部件

2）说明

如有特殊需要，地方考试委员会也可以选择其它系统。并在给考生的任务页内进行修改和补充。同时填写在评分表内。要体现考试的平等性，必须使所设置的故障难度相同，并符合培大纲的要求。

3）操作工具/辅助工具

① 适合的汽车/系统

② 制造商提供的技术资料

③ 工具/辅助工具

④ 测量和检验工具

⑤ 挡板和座位防护罩



第2章　第1次考试实践考试模拟

工作任务1　新宝来轿车充电系统故障

IHK 第 1 次考试	姓名： 考号：
操作任务 1 测量、检验、诊断和维护 （新宝来轿车充电系统故障）	汽车机电一体化 考试时间：1 小时 20 分钟

1. 任务描述

一辆新宝来 2008 年车型轿车，怠速时仪表盘上电瓶指示灯报警。请排除此故障。

2. 故障点设置

故障点 1：发电机皮带过松。

故障点 2：发电机电刷磨损过度。

3. 工作任务要求

（1）按制造商的说明进行必要的测量和检验操作，诊断可能的错误、故障及其成因，并解决顾客的投诉。

（2）按要求对测量和检验操作完成一份测量和检验报告，报告必须至少包括以下内容：

① 部件/组件

② 检验工具/测量设备

③ 额定值

④ 实际值

⑤ 检验条件

（3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 以书面形式对结果进行评定。

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

③ 汽车/系统交付顾客前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表 2. 1-1。

表 2. 1-1　工作任务 1 备料清单

类别	名　称	规　格	数量	备　注
设备	车辆	新宝来轿车或发动机台架	1 辆	性能完好
	尾气排放		2 台	性能完好
	工作台		2 台	性能完好
	围挡布	通用	2 套	—

（续）

类别	名　称	规　格	数量	备　注
工具	手电	通用	2 把	—
	尖嘴钳		2 把	—
仪表	测试笔		2 支	试灯
	万用表	通用	2 块	—
耗材	发电机电刷	宝来	2 个	其中一个设故障
	清洁布	通用	2 块	—
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
资料	电路图	宝来轿车电路图	2 本	—

5. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表 2. 1-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

表 2. 1-2　工作任务 1 工作计划表

IHK 第 1 次考试				姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
专业描述	汽车充电系统运行状况：			
工作计划	序　号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全

6. 任务实施记录

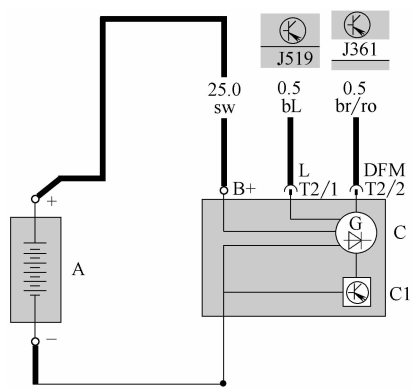
考生可以自己设计记录表格，对检测过程记录，也可以使用表 2. 1-3 对工作任务实施过程进行记录。

表 2.1-3　工作任务 1 实施记录表

序号	检查项目	额定值	测量结果

检测电路

新宝来轿车发电机电路简图



A—蓄电池　C—发电机　C1—发电机电压调节器　J519—车身控制模块　J361—发动机控制单元

检查结果：

拆卸发电机(参考资料)：

维修建议：

7. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成10分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表2.1-4给出成绩。

（1）发电机的冷却方式有几种？是什么？

（2）请说明发电机的组成？

（3）请画出交流发电机内部电路图（不带电压调节器）？

（4）发电机整流二极管的作用？请画出发电机的输出电压波形？

（5）发电机的输出电压是怎样调节的？

（6）请说明充电指示灯的作用？

（7）请说明新宝来发电机各端子的名称及含义？

（8）请列举蓄电池不能充电或不能充足电的原因？

（9）打开点火开关后交流发电机指示灯不亮的原因？

（10）在维修发电机时应注意哪些安全操作？

表2.1-4　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

8. 工作任务评分

在学生完成工作任务1后，由考官参照表2.1-5给出本工作任务的成绩。

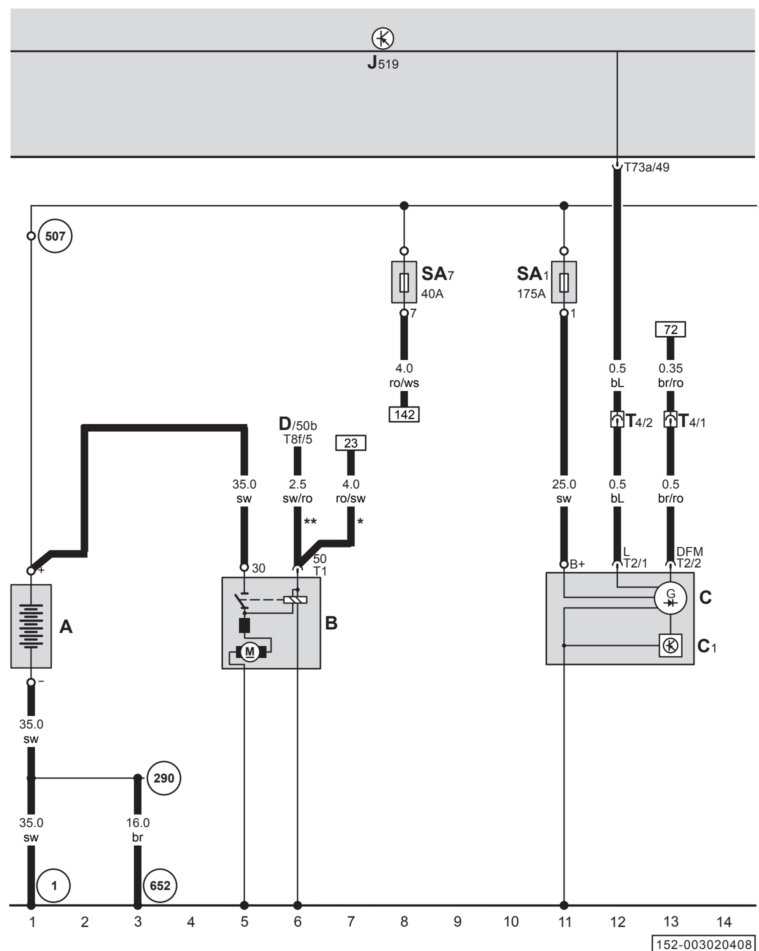
表2.1-5　工作任务1评分表

序号	评分标准（10~0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务1成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

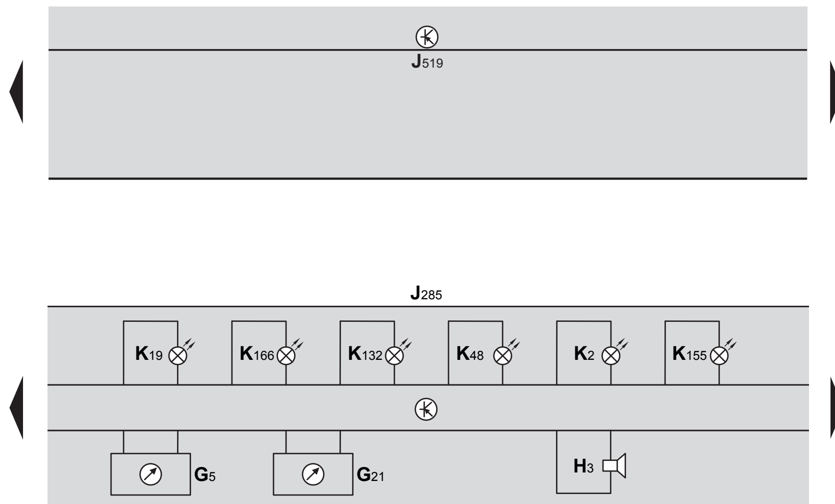
新宝来　　电路图　　**编号. 3/2**



车身控制模块，蓄电池，起动机，三相交流发电机，电压调节器

A	蓄电池
B	起动机
C	三相交流发电机
C1	电压调节器
D	点火起动开关
J519	车身控制模块，在仪表板左侧下方
SA1	保险丝，175 安培，在蓄电池上面保险丝架 1 号位
SA7	保险丝，40 安培，在蓄电池上面保险丝架 7 号位
T1	1 芯黑色插头连接
T2	2 芯黑色插头连接
T4	4 芯插头黑色连接，在左纵梁前端顶面
T8f	8 芯黑色插头连接
T73a	73 芯白色插头连接
(1)	接地点，蓄电池-车身，在左前纵梁顶部右侧
(290)	蓄电池线束中的接地连接 1
(507)	蓄电池保险丝架上的螺栓连接 (30)
(652)	接地点，变速箱和发动机接地，在起动机固定螺栓上
*	仅限装备自动变速箱的汽车
**	仅限装备手动变速箱的汽车

ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 褐色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 淡紫色
ge = 黄色
or = 橘黄色
rs = 粉红色



仪表板中控制单元，转速测量表，车速表，发电机指示灯，安全带报警指示灯，电控节气门故障信号灯，换档显示指示灯，ASR 指示灯，车门打开指示灯，蜂鸣器和报警音

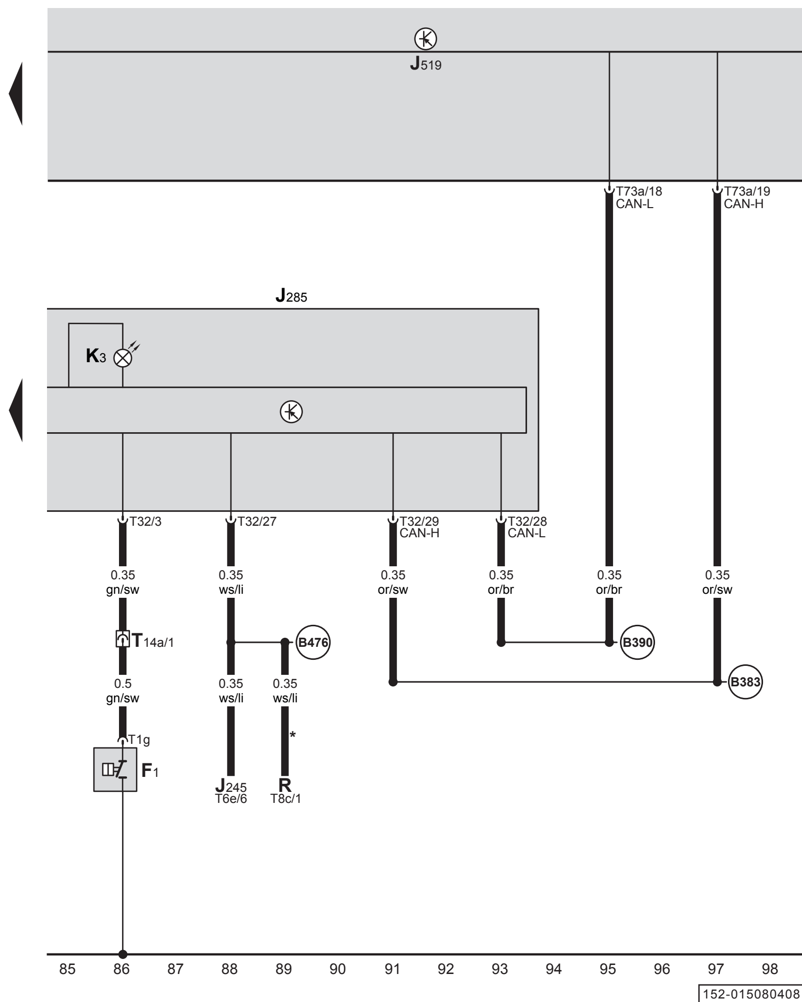
G5	转速测量表
G21	车速表
H3	蜂鸣器和报警音
J285	仪表板中控制单元
J519	车身控制模块，在仪表板左侧下方
K2	发电机指示灯
K19	安全带报警指示灯
K48	换档显示指示灯
K132	电控节气门故障信号灯
K155	ASR 指示灯
K166	车门打开指示灯

71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84

152-015070408

ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 褐色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 淡紫色
ge = 黄色
or = 橘黄色
rs = 粉红色

车身控制模块，仪表板中控制单元，油压开关，油压指示灯



F1	油压开关
J245	滑动天窗控制单元
J285	仪表板中控制单元
J519	车身控制模块，在仪表板左侧下方
K3	油压指示灯
R	收音机
T1g	1 芯黑色插头连接
T6e	6 芯蓝色插头连接
T8c	8 芯黑色插头连接
T14a	14 芯黑色插头连接，在发动机舱内左大灯后面
T32	32 芯蓝色插头连接
T73a	73 芯白色插头连接
B383	主线束中的连接 1（驱动系统 CAN 总线高频）
B390	主线束中的连接 1（驱动系统 CAN 总线低频）
B476	主线束中的连接 12
*	仅限装备无导航系统的汽车

ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 褐色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 淡紫色
ge = 黄色
or = 橘黄色
rs = 粉红色



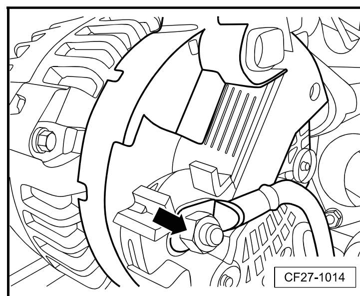
9.1 在发电机上固定 B+ 导线

当心！

如果 B+ 导线没有按照所规定的拧紧力矩进行固定，则存在下列危险：

- ***蓄电池不能完全充电。***
- ***车辆电气系统或电子装置完全失效（车辆无法起动）。***
- ***由于产生火花而造成燃烧。***
- ***电子部件和控制单元由于过压而损坏。***

– B+ 导线固定螺母 -箭头- 的拧紧力矩可参考表格“拧紧力矩”⇒ 35 页。



9.2 检查多楔带

– 用套筒扳手在减震器 / 皮带轮上转动发动机。

– 检查多楔带是否有以下情况：

- 基层裂纹（裂纹、中心断裂、截面断）
- 层离（表层、加强筋）
- 基层破裂
- 加强筋散开
- 齿面磨损（材料磨蚀、齿面散开、齿面硬化（玻璃状齿面）、表面裂纹）
- 机油和油脂痕迹

当心！

如果确定有故障，必须更换多楔带，从而可避免失灵或功能故障。

9.3 检查三相交流发电机 -C-

– 连接车辆诊断、测量和信息系统 -VAS 5051B-⇒ 96 页。

在车辆诊断、测量和信息系统 -VAS 5051B-中选择“引导型故障查询”。

– 通过“跳转”按钮选择“功能 / 部件选择”，并依次选择以下菜单项：

- 车身
- 电气设备
- 27 - 起动机，供电
- 电气部件
- C - 发电机



9.4 三相交流发电机，1.6 升汽油发动机

9.4.1 装配一览

1 – 六角带肩螺栓
- ❑ M8 x 50
- ❑ 23 Nm

2 – 多楔带的张紧元件

3 – 支架

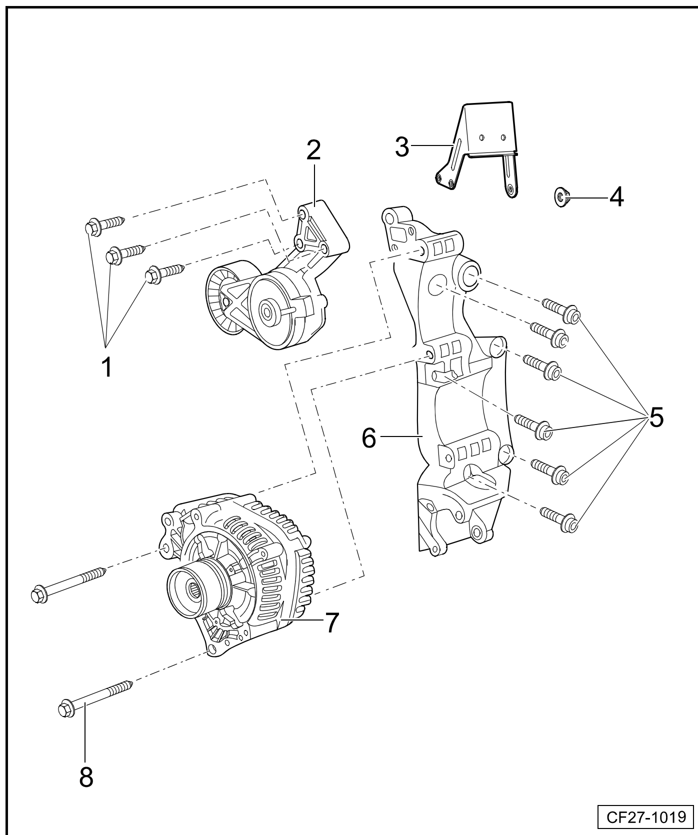
4 – 六角带肩螺母
- ❑ M8

5 – 内六角带肩螺栓
- ❑ M8x45
- ❑ 40 Nm

6 – 紧凑型支架
- ❑ 用于三相交流发电机、空调压缩机和转向助力叶片泵
- ❑ 拧紧顺序 ⇒ 36 页

7 – 三相交流发电机
- ❑ 拆卸和安装三相交流发电机 ⇒ 28 页

8 – 六角带肩螺栓
- ❑ M8 x 90
- ❑ 23 Nm



9.4.2 拆卸和安装三相交流发电机



当心！

一定要严格按照维修手册中说明的规定来断开和连接蓄电池接线 *⇒ 20 页****。***

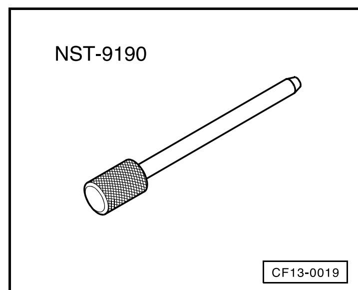
所需要的专用工具和维修设备

- ♦ 扭矩扳手 -V.A.G 1331-



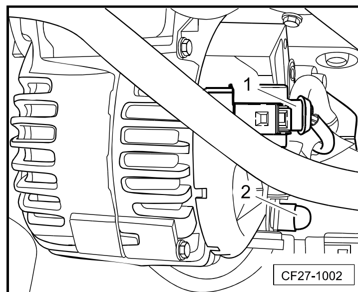


- 定位芯棒 -NST-9190-

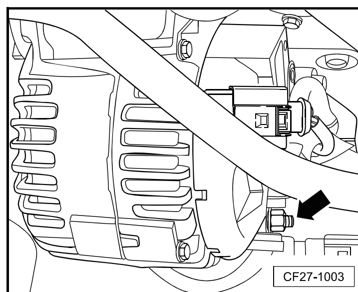


拆卸：

– 断开蓄电池接地线 ⇒ 20 页。
– 拆下发动机罩盖 ⇒ 保养手册 ; 手册 。
– 脱开 DF 导线的插头-1-，并拔下护罩 -2-。



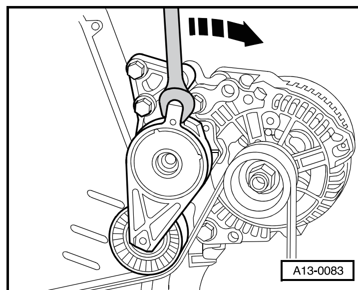
– 从发电机上拆下 B+ 导线 -箭头-。
– 标出多楔带的转动方向。



当心！

在拆卸之前标出多楔带的转动方向。在安装时注意转动方向和安装位置是否正确。如果方向安装反了或者位置错误，则会导致多楔带损坏！

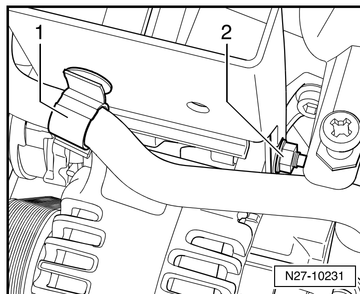
– 用一把 SW 16 开口扳手沿-箭头-方向转动张紧元件，以松开多楔带。
– 用定位芯棒 -NST-9190-锁住张紧元件。
– 取下多楔带。



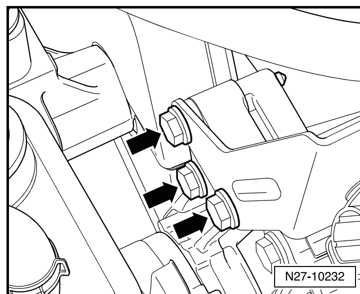


新宝来 2008 ➤
电气设备 08.2008

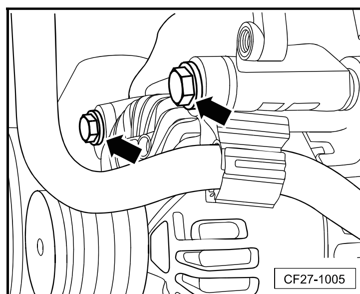
– 从软管支架 -1- 中脱出冷却液软管，然后旋出固定螺母-2-。



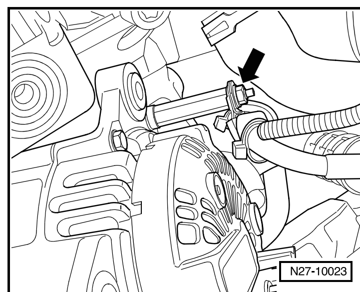
– 旋出固定螺栓 -箭头-。
– 将支架连同张紧元件一起取下。



– 旋下发电机的固定螺栓 -箭头-。
– 将发电机从支架上脱开。



– 将导线支架 -箭头- 从发电机上旋下。
– 取出发电机。



安装：

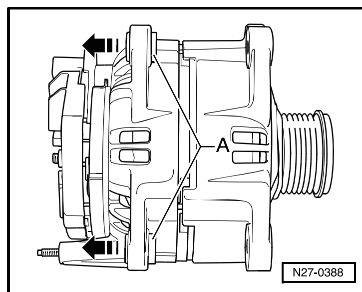
安装在原理上以倒序进行，在安装过程中要注意以下几点：

当心！

- ***在安装已经使用过的多楔带时请注意在拆卸时标注的转动方向！***
- ***在安装多楔带前注意全部机组（发电机、转向助力叶片泵和空调压缩机）应已经安装固定。***
- ***在安装皮带时请注意多楔带在皮带盘中的位置是否正确。***

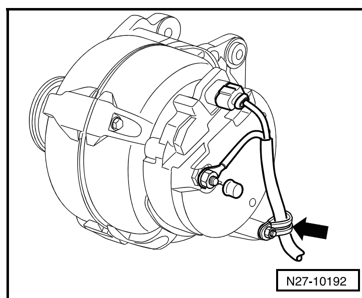


– 将螺纹套管 -A- 沿-箭头-方向从发电机外壳中拉出约 4 mm。



– 将导线支架 -箭头- 用螺栓固定在发电机背面的 3 点钟位置。

– 以规定的拧紧力矩拧紧螺栓连接 ⇒ 35 页。



当心！

请注意蓄电池电极螺栓连接的提示 ***⇒ 2 页******。***

– 连接蓄电池接线 ⇒ 20 页。

– 起动发动机，并检查传动皮带的转动。

– 关闭发动机。

9.4.3 多楔带的走向，1.6L 升汽油发动机

1 – 张紧轮

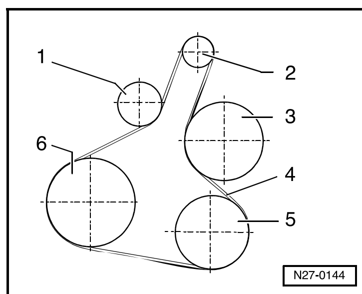
2 – 三相交流发电机多楔带轮

3 – 空调压缩机多楔带轮

4 – 多楔带张紧轮、交流发电机、空调压缩机、转向助力叶片泵和曲轴 / 缓冲器

5 – 转向助力叶片泵多楔带轮

6 – 曲轴多楔带轮



参 考 答 案

1. 工作计划表参考答案

表 2.1-6 为工作任务 1 工作计划表参考答案。

表 2.1-6　工作任务 1 工作计划表参考答案

<table>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">IHK
第 1 次考试</td><td>姓名:略</td></tr>
<tr><td>考号:略</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基本信息</td><td colspan="4">车辆识别号:略</td></tr>
<tr><td colspan="4">车辆型号:略</td></tr>
<tr><td>专业描述</td><td colspan="4">任务故障现象:
怠速状态下,发电机充电指示灯常亮</td></tr>
<tr><td rowspan="11">工作计划</td><td>序号</td><td>工 作 内 容</td><td>工具/辅具</td><td>技术要点及安全</td></tr>
<tr><td>1</td><td>安全防护工作准备</td><td>翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块</td><td>检查驻车制动(俗称手刹)、档位是否在空档或驻车档</td></tr>
<tr><td>2</td><td>验证故障现象</td><td>—</td><td>打开点火开关,指示灯的情况怠速时指示灯的情况</td></tr>
<tr><td>3</td><td>查找技术资料,分析故障原因</td><td>维修资料</td><td>电路图、维修资料</td></tr>
<tr><td>4</td><td>制订检查流程</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>5</td><td>任务实施</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>6</td><td>发电机皮带张紧度的检查</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>7</td><td>充电系统电路检查</td><td>—</td><td>万用表</td></tr>
<tr><td>8</td><td>发电机检查</td><td>—</td><td>万用表</td></tr>
<tr><td>9</td><td>故障排除建议</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>10</td><td>恢复车辆、场地清洁</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

2. 任务实施记录表参考答案

表 2.1-7 为工作任务 1 任务实施记录表参考答案。

表 2.1-7　工作任务 1 任务实施记录表参考答案

序号	检 查 项 目	额　定　值	测量结果
1	现场直观检查发电机皮带张紧力	用手按压,有 10mm 左右的挠度	皮带过松
2	发电机皮带检查	不应有裂纹	正常
3	检查充电系导线是否松脱和老化	实测发电机 B+蓄电池电阻 <1Ω	正常
4	检查蓄电池负极搭铁电阻正常	万用表电阻档 <1Ω	正常
5	方法一:测量到仪表端子的 L 线路导通性;线路是否虚接	万用表电阻档 <1Ω,电路应无虚接	正常
	方法二:检查到仪表端子的 L 线路是否短路	1. 点火开关打开时测量 L 线的电压约为 1V	正常
		2. 发电机运转时约 12 V	不正常
6	到发动机电控单元端子的 DFM 线导通性;线路是否虚接	万用表电阻档 <1Ω,电路应无虚接	正常
7	检查发电机的输出电压	发动机运转,将电压表连接到 B+和蓄电池负极,U=13.7~14.8V	

（续）

序号	检 查 项 目	额　定　值	测量结果
检测电路			
宝来轿车发电机电路简图 A—蓄电池　C—发电机　C1—发电机电压调节器　J519—车身控制模块　J361—发动机控制单元			
检查结果： 1. 发电机皮带过松 2. 发电机内部故障			
拆卸发电机（参考资料）： 发现发电机电刷已经磨得很短，不能与集电环接触			
维修建议： 更换发电机电刷			

3. 专业情景对话参考答案

（1）发电机的冷却方式有几种？是什么？

答：有两种，分别是水冷和风冷方式。

（2）请说明发电机的组成？

答：发电机由带有定子绕组的定子、带励磁线圈的转子、整流二极管、电压调节器、冷却风扇等组成。

（3）请画出交流发电机内部电路图（不带电压调节器）？

答：图 2.1-1 所示为交流发电机内部电路图。

图 2.1-1　交流发电机内部电路图

（4）发电机整流二极管的作用？请画出发电机的输出电压波形？

答：通过整流二极管将三相交流电整流为带有波动幅度小的直流电流。发电机的输出电压波形见图 2.1-2。

图 2.1-2　发电机的输出电压波形

（5）发电机的输出电压是怎样调节的？

答：发电机的调节电压是通过电压调节器调节的。当发电机电压随着发动机转速升高而超过规定的额定值时，调节器还会切断励

磁电流。如果发电机电压随着发动机转速下降且接通用电器的数量增加（如前照灯）而低于规定电压时，调节器就会再次接通励磁电流。

（6）请说明充电指示灯的作用？

答：充电指示灯可以指示蓄电池和发电机的工作状态。只要能达到最大发电电压且发电机能为用电器供电的转速，充电指示灯就会熄灭。

（7）请说明新宝来发电机各端子的名称及含义？

答：B为发电机电压输出端。L为车身控制模块连接端，与仪表板上的蓄电池报警灯相关。

DFM与发动机电脑连接，为发电机负荷信号。

（8）请列举蓄电池不能充电或不能充足电的原因？

答：① 充电电路断路或有充电电阻；

② 蓄电池损坏；

③ 发电机损坏或故障；

④ 调节器损坏；

⑤ V带过松。

（9）打开点火开关后交流发电机指示灯不亮的原因？

答：指示灯损坏、蓄电池放电、导线破损、调节器损坏、电刷磨损、集电环氧化断路励磁绕组。

（10）在维修发电机时应注意哪些安全操作？

答：① 发动机运转时不得断开蓄电池与车载电网的连接电缆。

② 不得接反蓄电池的电极电缆。

③ 在未接蓄电池的情况下交流发电机不得运行。

④ 在进行电弧焊的时候，应将发电机的接线夹尽量接近焊接位置的地方，这样可以防止大焊接电流流过二极管。

知识点总结

1. 交流发电机结构

图2.1-3所示为某型号交流发电机结构，硅整流交流发电机是由转子、定子、整流器、端盖、风扇叶轮等组成。转子用来在发电机工作时建立磁场。它由压装在转子轴上的两块爪形磁极、两块磁极之间的励磁绕组和压装在转子轴上的两个集电环组成。两个集电环彼此绝缘，并与轴绝缘。励磁绕组的两端分别焊接在两个滑环上。

定子用来在发电机工作时，与转子的磁场相互作用产生交流电压。它由内圆带槽的硅钢片叠成的铁心和对称地安装在铁心上的三相定子绕组组成。三相定子绕组为星形或三角形联结。星形联结时，三相绕组的首端分别与整流器的硅二极管相连，三相绕组的尾端连在一起作为发电机的中性点。三角形联结时，将三相绕组中一相绕组的首端与另一相绕组的尾端相连，并将联结点接整流器的硅二极管。

整流器是由6个（8个、9个或11个）硅二极管组成的三相桥式全波整流电路，在发动机工作时将三相定子绕组中产生的交流电转变为直流电。在负极搭铁的发电机中，3个（或4个）二极管的壳体为负极，压装在与发电机机体绝缘的元件板上，并与发电机的输出

端（正极）相连，其引线为二极管的正极，称为正极二极管；另外3个（或4个）二极管的壳体为正极，压装在不与机体绝缘的元件板上，或直接压装在电刷端盖上，作为发电机的负极，其引线为负极，称为负极二极管。

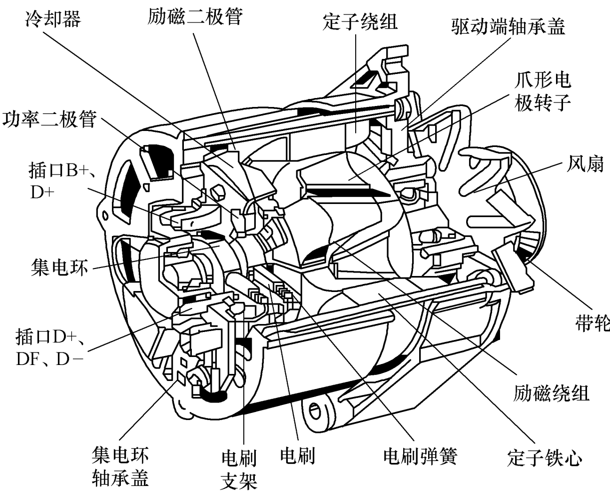


图 2.1-3　某型号发电机结构图

驱动端盖和电刷端盖作为发电机的前后支撑。电刷端盖上装有电刷架和两个彼此绝缘的电刷，并通过电刷弹簧，使电刷与转子轴上的两个集电环保持接触；电刷的引线分别与电刷端盖上的两个磁场接线柱相连（外搭铁式交流发电机），或一个与磁场接线柱相连，另一个在发电机内部搭铁（内搭铁式交流发电机）。发电机的整流器总成也安装在驱动端盖上，以有利于检修。

2. 某型号交流发电机工作原理

桑塔纳轿车采用JFZ1913Z和JFZ1813Z整体式外搭铁十一管交流发电机，额定功率为1.2kW。发电机共有2个接线柱，输出接线柱直接与蓄电池正极相连对外供电；磁场接线柱通过二极管、充电指示灯、熔断器和点火开关与蓄电池正极连接，为发电机提供他励电流、控制充电指示灯。调节器采用发电机电压检测法，通过3个端子分别与发电机的励磁二极管输出端、电刷和壳体连接。其电路原理图见图2.1-4。

工作过程如下：

接通点火开关，蓄电池通过点火开关、熔断器、充电指示灯、二极管给发电机提供他励电流和为调节器检测控制部分提供电压。由于蓄电池电压低于调节器的调节电压上限值，调节器使励磁电路接通，同时充电指示灯亮。他励电路和充电指示灯电路为

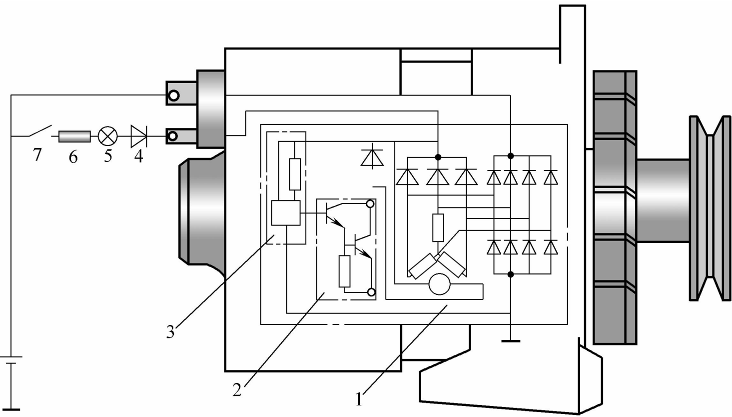


图 2.1-4　桑塔纳轿车的整体式交流发电机的电路原理图

1—交流发电机　2—内装式调节器　3—调节器的检测控制部分　4—二极管
5—充电指示灯　6—熔断器　7—点火开关

蓄电池正极→点火开关→熔断器→充电指示灯→二极管→励磁绕组→调节器→搭铁→蓄电池负极

随着发动机转速升高，当发电机端电压超过蓄电池的端电压时，发电机开始自励并给负载供电，给蓄电池充电，并为调节器检测控制部分提供电压。充电指示灯因两端的电压几乎

为零而熄灭，指示发电机正常工作。如果发电机端电压还未升高到调节器的调节电压上限值，则调节器使励磁电路接通。发电机自励电路为

发电机定子绕组→励磁二极管→励磁绕组→调节器→搭铁→负极管→发电机定子绕组

当发电机端电压高于调节器的调节电压上限值时，调节器使励磁电路断开，发电机磁通减弱，端电压降低；当发电机端电压低于调节器的调节电压下限值时，调节器又使励磁电路接通，发电机电压上升。如此循环，调节器不断控制励磁电路通断，维持发电机端电压不超过调节器调节电压。

与充电指示灯串联的二极管的作用：在发电机端电压高于蓄电池端电压时，保证发电机不通过励磁二极管和充电指示灯对外供电，以免充电指示灯亮给驾驶人造成错觉，以及励磁二极管过载损坏。

工作任务2　瑞纳轿车近光灯故障

IHK 第1次考试	姓名： 考号：
操作任务2 测量、检验、诊断和维护 （瑞纳轿车照明系统故障近光灯）	汽车机电一体化 考试时间：1小时20分钟

1. 任务描述

一辆北京现代瑞纳1.6L自动档轿车，车主与汽车维修接待员沟通时说，车辆近光灯出现问题。请制订检查方案，准备检测工具及设备，对车辆照明系统进行检测并解决问题。

2. 故障点设置

故障设置在照明电路中。

故障点1：左侧近光灯灯泡损坏。

故障点2：灯光组合开关损坏。

3. 工作任务要求

（1）按制造商的说明进行必要的测量和检验操作，诊断可能的错误、故障及其成因，并解决顾客的投诉。

（2）按要求对测量和检验操作完成一份测量和检验报告，报告必须至少包括以下内容：

① 部件/组件

② 检验工具/测量设备

③ 额定值

④ 实际值

⑤ 检验条件

（3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 请以书面形式对结果进行评定。

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

③ 汽车/系统交付顾客前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表2.2-1。

表 2.2-1　工作任务 2 备料清单

类别	名　称	规　格	数量	备　注
车辆	整车	瑞纳	1 辆	性能完好
仪表	测试笔		2 支	试灯
	万用表	通用	2 块	
耗材	近光灯	瑞纳	2 个	其中一个设故障
	清洁布	通用	2 块	
	棉丝	通用	10 克	
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套地板垫、档把套
	围挡布	通用	2 套	—
资料	电路图	瑞纳电路图	2 本	—

5. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表 2.2-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

表 2.2-2　工作任务 2 工作计划表

IHK 第 1 次考试				姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
专业描述	1. 汽车灯光系统运行状况检查： 2. 灯光测试情况：			
工作计划	序号	工 作 内 容	工具/辅具	技术要点及安全

6. 任务实施记录

（1） 首先对车辆的灯光进行检查，灯光检查记录表见表 2.2-3。

表 2.2-3　灯光检查记录表

编号	检 查 项 目	检 查 结 论
1	左前近光灯	好( )　　坏( )
2	右前近光灯	好( )　　坏( )
3	左前远光灯	好( )　　坏( )
4	右前远光灯	好( )　　坏( )
5	制动灯	好( )　　坏( )
6	右转向灯	好( )　　坏( )
7	左转向灯	好( )　　坏( )
8	牌照灯	好( )　　坏( )

（续）

编号	检 查 项 目	检 查 结 论
9	左小灯	好( ) 坏( )
10	右小灯	好( ) 坏( )
11	前雾灯	好( ) 坏( )
12	后雾灯	好( ) 坏( )
13	门灯	好( ) 坏( )
14	阅读灯	好( ) 坏( )

（2）可以自己设计记录表格，对检测过程记录，记录表可以参考表 2. 2-4。

表 2. 2-4　近光灯电路测量记录表

现场直观检查:(外观记录)				
检测前提条件: 检测工具:				
序号	开关	测量连接:测量点-接地	额定值	实际值
		画出相关的电路简图		
检测结果:左侧近光灯损坏 组合开关故障				

（3）对单独的左侧近光灯进行检查，记录见表 2. 2-5。

表 2. 2-5　左侧近光灯检查表

部件检测:	
电阻检查:	
检查结果:	
处理建议:	

（4）对灯光组合开关进行检测，检测记录见表 2. 2-6。

表 2. 2-6　灯光组合开关检查表

部件检测

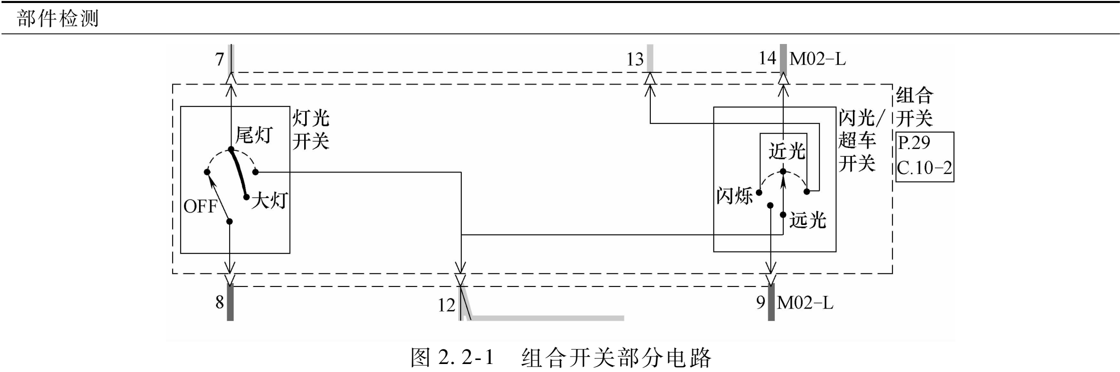


图 2. 2-1　组合开关部分电路

拆下组合开关，搬动组合开关按钮，测量通断情况

（续）

测量点	额　定　值	测　量　值
检查结果：		
处理建议：		

7. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成10分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表2.2-7给出成绩。

（1）近光灯照明电路有哪些元件组成？

（2）保险丝的作用是什么？

（3）近光灯电路使用多少安培的保险丝？

（4）12V/55W的卤素灯耗电电流多大？

（5）12V/55W的卤素灯电阻为多少？

（6）在完成本任务时，要注意哪些安全措施？

（7）修理前做好哪些准备工作？

（8）哪些原因会导致近光灯不亮？

（9）完成此任务要用到哪些工具？

（10）检测元件的实际数据或规定数据是什么？

表2.2-7　专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
	合计		

8. 工作任务评分

在学生完成工作任务2后，由考官参照表2.2-8给出本工作任务的成绩。

表2.2-8　工作任务2评分表

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务2成绩	
				合计得分

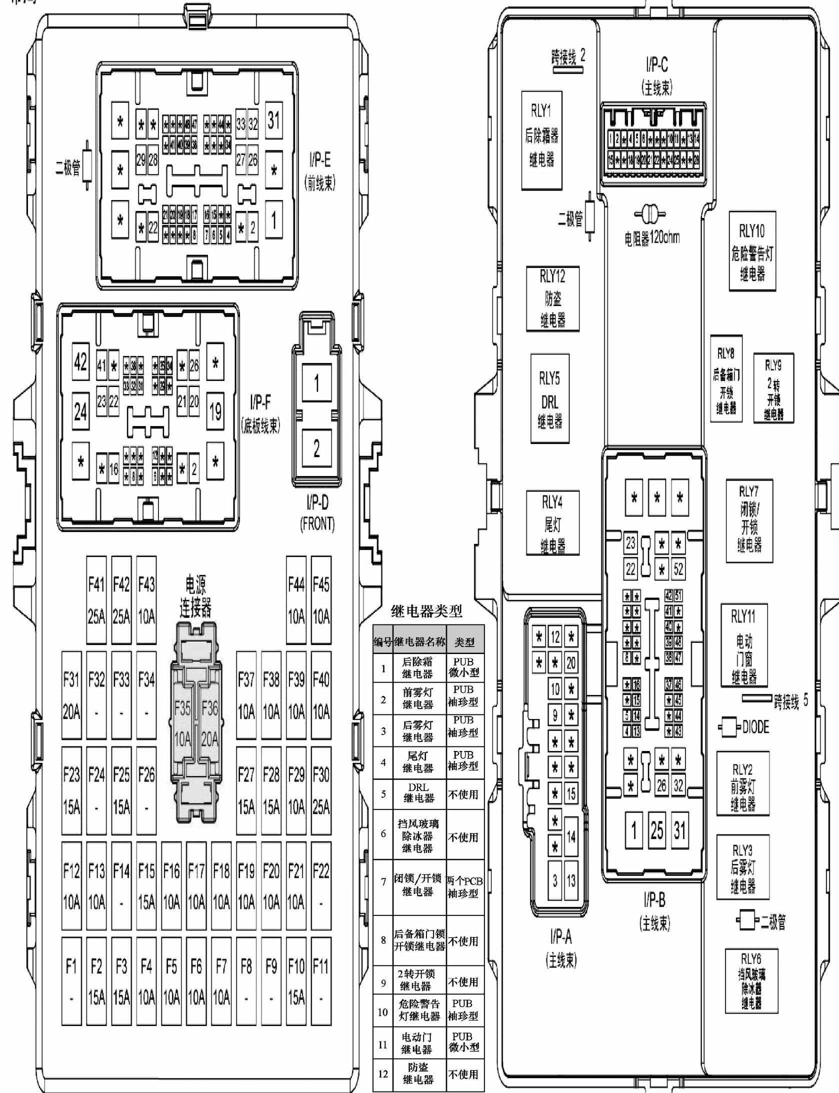
↑

请将此分转填入总评分表！

参 考 资 料

2010 > G 1.6 DOHC > 示意图 1 2 3 4 5 6

保险丝和继电器信息



继电器类型

编号	继电器名称	类型
1	后除霜继电器	PUB 微小型
2	前雾灯继电器	PUB 袖珍型
3	后雾灯继电器	PUB 袖珍型
4	尾灯继电器	PUB 袖珍型
5	DRL 继电器	不使用
6	挡风玻璃除冰器继电器	不使用
7	闭锁/开锁继电器	两个PCB 袖珍型
8	后备箱门锁开锁继电器	不使用
9	2转开锁继电器	不使用
10	危险警告灯继电器	PUB 袖珍型
11	电动门继电器	PUB 微小型
12	防盗继电器	不使用

2010 > G 1.6 DOHC > 示意图

1 2 3 4 5 6

保险丝和继电器信息

保险丝和继电器信息 (2)

SD100-2

电路

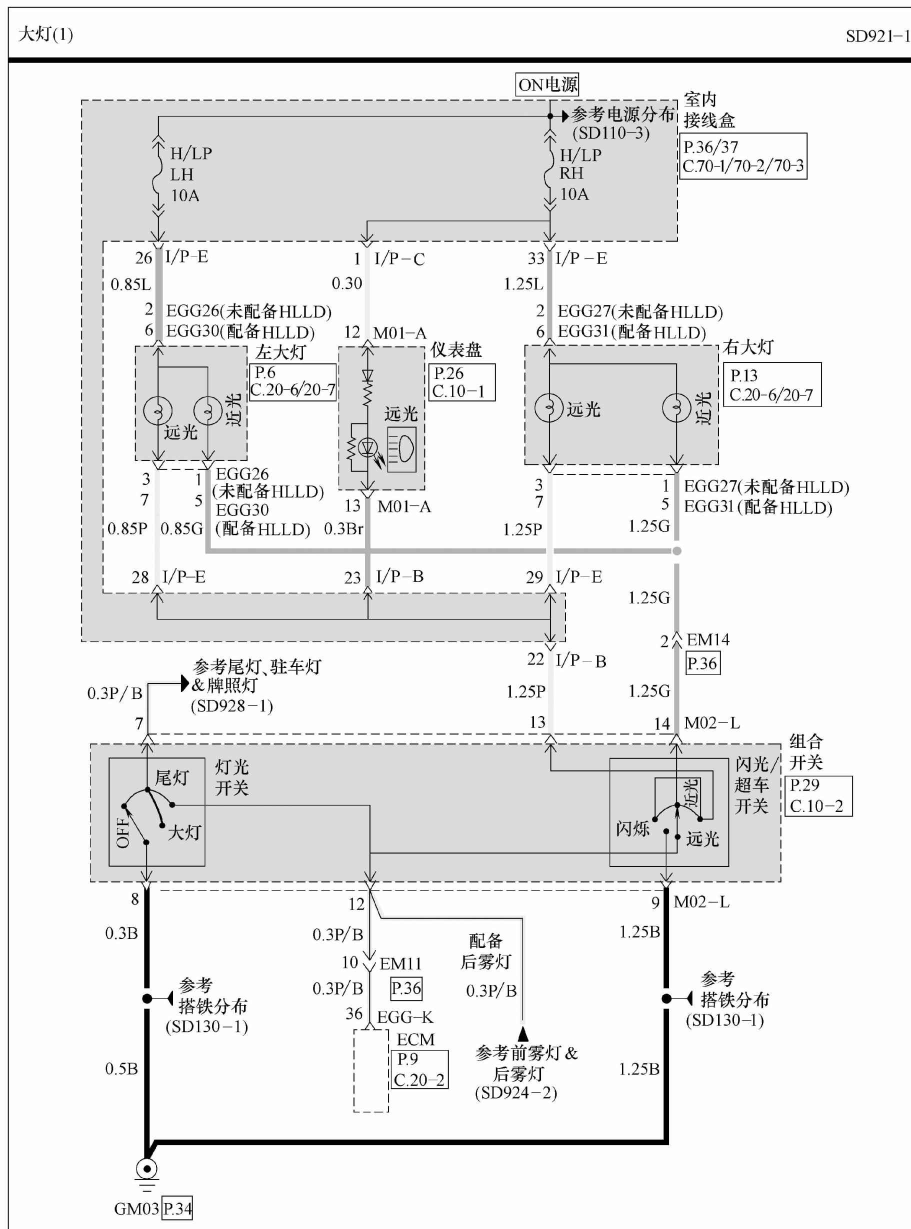
保险丝编号	说明	(A)	电路保护
F1	-	-	-
F2	POWER OUTLET	15A	电源插座
F3	C/LIGHT	15A	点烟器
F4	ACC	10A	音响、电动室外后视镜开关
F5	A/BAG IND.	10A	仪表盘(警告灯)
F6	A/BAG	10A	SRS 控制模块
F7	T/SIG	10A	危险警告灯开关
F8	-	-	-
F9	-	-	-
F10	WIPER RR	15A	组合开关(雨刮器)、后雨刮器电机
F11	-	-	-
F12	FOG LP RR	10A	后雾灯继电器、仪表盘(警告灯) 后组合灯(左/右)
F13	FOG LP FRT	10A	前雾灯继电器、仪表盘(警告灯) 前雾灯(左/右)
F14	-	-	-
F15	STOP LP	15A	制动灯开关、蓄电池传感器 诊断连接器
F16	CLUSTER	10A	仪表盘(IG1)、BCM 制动灯开、EPS 控制模块
F17	IG1_1	10A	后驻车辅助蜂鸣器 后驻车辅助传感器(左侧/中央/右侧)
F18	ABS	10A	ABS 控制模块 多功能检查连接器
F19	B/UP LP	10A	倒车灯开关(M/T)
F20	ECU	10A	ECM
F21	H/LP LH	10A	左大灯
F22	-	-	-
F23	HAZARD	15A	危险警告灯电器、侧面转向灯(左/右)、 危险警告灯开关、前转向信号灯(左/右)
F24	-	-	-
F25	S/ROOF	15A	天窗电机
F26	-	-	-

保险丝编号	说明		(A)	电路保护
F27	TCU		15A	A/T：脉冲发生器'A'/'B'、变速器档位开关 M/T：车速传感器
F28	IGN COIL		15A	点火线圈#1/2/3/4、电容器
F29	IG2		10A	电动门窗继电器(未配备BCM)、内外气选择开关 BCM、空调开关、仪表盘、天窗电机 大灯水平调整开关(5车门) 大灯(左/右)(5车门)
F30	WIPER FRT		25A	组合开关(雨刮器)、前雨刮器电机
F31	DR LOCK		20A	闭锁/开锁继电器、驾驶席门锁执行器 助手席门锁执行器 后门锁执行器(左/右) 后备箱门锁执行器
F32	-		-	-
F33	-		-	-
F34	-		-	-
F35	POWER CONNEC-TOR	ROOM	10A	仪表盘(B+)、BCM、行李箱灯 前室内灯
F36	POWER CONNEC-TOR	AUDIO	20A	音响
F37	TAIL LP LH		10A	后组合灯(左/右) 牌照灯(左/右)(4车门)
F38	TAIL LP RH		10A	右大灯、后右组合灯 照明灯
F39	START		10A	变速器档位开关(A/T) 发动机室保险丝&继电器盒(起动继电器)(M/T)
F40	H/LP RH		10A	仪表盘(指示灯)、右大灯
F41	P/WDW LH		25A	电动门窗主开关 后左电动门窗开关
F42	P/WDW RH		25A	电动门窗主开关 助手席电动门窗开关 后右电动门窗开关
F43	HTD MIRR		10A	ECM、后除霜器开关
F44	A/CON2		10A	空调开关
F45	BLOWER2		10A	ECM、鼓风机开关、鼓风机电阻器

※ 仅能使用规定规格保险丝和继电器

2010 > G 1.6 DOHC > 示意图

大灯



参考答案

1. 工作计划表参考答案

根据工作任务制订工作计划表，工作任务2工作计划表参考答案如2.2-9。

表2.2-9　工作任务2工作计划表参考答案

IHK 第1次考试				姓名:略 考号:略
基本信息	车辆识别号:略			
	车辆型号:略			
专业描述	1、汽车灯光系统运行状况:见表2.2-11 2、情况:近光不亮,远光灯正常。			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮档块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	起动发动机,检查灯光系统		填好灯光检查记录表
	3	查找技术资料	技术资料	
	4	检测仪表板保险丝	万用表	使用万用表之前确认档位并校零。打开点火开关
	5	组合开关	万用表	测量各接脚之间的导通性
	6	检查左前、右前近光灯	万用表	电阻测量
	7	检查相关的导线通断	万用表	测量导通性,电阻小于1Ω
	8	记录检测结果	—	—
	9	整理场地、工具	棉丝	—

2. 任务实施记录参考答案

(1) 灯光检查记录表参考答案

经过检查，灯光检查记录表参考答案见表2.2-10。

表2.2-10　灯光检查记录表参考答案

编　　号	检查项目	检查结论
1	左前近光灯	好(　)　坏(√)
2	右前近光灯	好(　)　坏(√)
3	左前远光灯	好(√)　坏(　)
4	右前远光灯	好(√)　坏(　)
5	制动灯	好(√)　坏(　)
6	右转向灯	好(√)　坏(　)
7	左转向灯	好(√)　坏(　)
8	牌照灯	好(√)　坏(　)
9	左小灯	好(√)　坏(　)
10	右小灯	好(√)　坏(　)
11	前雾灯	好(√)　坏(　)
12	后雾灯	好(√)　坏(　)
13	门灯	好(√)　坏(　)
14	阅读灯	好(√)　坏(　)

（2）近光灯电路测量记录表

参考的近光灯电路测量记录表参考答案见表 2.2-11。

表 2.2-11 近光灯电路测量记录表参考答案

检查和测量:近光灯电路				
现场直观检查:保险丝 H/LP LH10A, H/LP RH10A				
检测记录:近光灯电路				
检测前提条件:打开点火开关,打开灯光开光、打开近光灯开关 检测工具:万用表				
序号	开　关	测量连接:测量点-接地	额定值	实际值
1	点火开关接通	图 2.2-2 近光灯电路简图	$U_A = U_{batt}$	$U_A = U_{batt}$
2	近光灯开关 K1 接通		$U_D = U_{batt}$	$U_D = U_{batt}$
3	灯光开关 K2 接通		$U_B = U_{batt}$	$U_B = U_{batt}$
			$U_E = U_{batt}$	$U_E = U_{batt}$
			$U_C = 0$	$U_C = U_{batt}$
			$U_F = 0$	$U_F = U_{batt}$
			$U_G = 0$	$U_G = U_{batt}$
			$U_H = 0$	U_H 为无显示
			$U_I = 0$	$U_I = 0$
检测结果:左侧近光灯损坏 组合开关 K2 故障				

（3）对单独的左侧近光灯进行检查，参考记录见表 2.2-12。

表 2.2-12 左侧近光灯检查表参考答案

部件检测:左侧近光灯	
电阻检查:额定值 R 约 2.7Ω	参考值 $R = \infty$
检查结果:左侧近光灯断路	
处理建议:更换近光灯泡	

（4）对灯光组合开关进行检测，检测记录见表 2.2-13。

表 2.2-13　灯光组合开关检查表参考答案

部件检测:灯光组合开关检查

参考灯光组合开关部分电路图 2.2-1,对组合开关检查

拆下组合开关,搬动组合开关按钮,测量通断情况

测　量　点	额　定　值	测　量　值
⑦脚-⑧脚	导通	导通
⑭脚-⑧脚	导通	不通
⑭脚-⑨脚	导通	导通
⑬脚-⑧脚	导通	导通
⑭脚-⑫脚	导通	导通

检查结果:组合开关内部断路

处理建议:更换组合开关

3. 专业情景对话参考答案

(1) 近光灯照明电路有哪些元件组成?

答 : 保险丝 H/LP LH10A、H/LP RH10A、左侧近光灯、右侧近光灯、组合开关以及线路。

(2) 保险丝的作用是什么?

答:保险丝保护导线和用电器免受短路和过载的破坏。

(3) 近光灯电路使用多少安培的保险丝?

答:左侧和右侧近光灯都是用 10A 的保险丝。

(4) 12V/55W 的卤素灯耗电电流多大?

答:$I = P/U = 55W/12V = 4.58A$

(5) 12V/55W 的卤素灯电阻为多少?

答:$R = U^2/P = (12V)^2/55W = 2.7\Omega$

(6) 在完成本任务时,要注意哪些安全措施?

答:在电气设备上作业时,原则上必须断开蓄电池搭铁的负极;尽量在关闭点火开关之后进行检查和提交接作业;若必须让点火开关关闭,则不得接触带电物体;在更换保险丝或其它功能元件之前要切断电路开关,关闭点火系统,防止短路和过载。

(7) 修理前做好哪些准备工作?

答:防止车辆溜动;安装车辆保护用具,座椅套、脚垫、转向盘套等。

(8) 哪些原因会导致近光灯不亮?

答:保险丝、近光灯泡、组合开关、导线等。

(9) 完成此任务要用到哪些工具?

答:用来撬开盖板的螺旋型用具,用来拆卸保险丝的塑料钳;数字式万用表。

(10) 检测元件的实际数据或规定数据是什么?

答:在测量电压时电压必须大于 11.5V,在检查导通性时电阻值不得小于 2Ω。

工作任务3　瑞纳轿车前雾灯故障

IHK 第1次考试	姓名： 考号：
操作任务2 测量、检验、诊断和维护 （瑞纳轿车照明系统故障　前雾灯）	汽车机电一体化 考试时间:1小时20分钟

1. 任务描述

一辆北京现代瑞纳1.6L自动档轿车照明系统出现问题，车主与汽车维修接待员沟通时说，车辆前雾灯出现问题。请制订检查方案，准备检测工具及设备，对车辆照明系统进行检测并解决问题。

2. 故障点设置

故障设置在前雾灯电路中。

故障点1：前雾灯继电器触点不能闭合。

故障点2：前雾灯开关损坏。

3. 工作任务要求

（1）按制造商的说明进行必要的测量和检验操作，诊断可能的错误、故障及其成因，并解决顾客的投诉。

（2）按要求对测量和检验操作完成一份测量和检验报告，报告必须至少包括以下内容：

① 部件/组件

② 检验工具/测量设备

③ 额定值

④ 实际值

⑤ 检验条件

（3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 请以书面形式对结果进行评定。

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

③ 汽车/系统交付顾客前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表2.3-1。

表2.3-1　工作任务3备料清单

类　别	名称	规格	数量	备注
设备仪表	整车	瑞纳轿车	1辆	性能完好
	测试笔		2支	试灯
	万用表	通用	2块	
	雾灯继电器	瑞纳	2个	其中一个设故障
	前雾灯开关	瑞纳	2个	其中一个设故障

（续）

类　　别	名称	规　格	数量	备注
耗材	清洁布	通用	2 块	—
	棉丝	通用	10 克	
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
资料	电路图	瑞纳电路图	1 本	—

5. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表 2. 3-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

计划的内容不仅限于技术检测方面的内容，还应该包括如下内容：

① 车辆的安全使用及车辆保护；

② 检测的方法和程序；

③ 测量点在哪和规定值是多少；

④ 需要使用的工具、材料；

⑤ 完成任务后车辆及场地的清洁。

表 2. 3-2　工作任务 3 工作计划表

IHK 第 1 次考试				姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号： 车辆型号：			
专业描述	1. 汽车灯光系统运行状况： 2. 灯光测试情况：			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全

6. 任务实施记录

（1）首先对车辆的灯光进行检查，灯光检查记录表见表2.3-3。

表2.3-3　灯光检查记录表

编号	检查项目	检查结论
1	左前近光灯	好（　）　坏（　）
2	右前近光灯	好（　）　坏（　）
3	左前远光灯	好（　）　坏（　）
4	右前远光灯	好（　）　坏（　）
5	制动灯	好（　）　坏（　）
6	右转向灯	好（　）　坏（　）
7	左转向灯	好（　）　坏（　）
8	牌照灯	好（　）　坏（　）
9	左小灯	好（　）　坏（　）
10	右小灯	好（　）　坏（　）
11	前雾灯	好（　）　坏（　）
12	后雾灯	好（　）　坏（　）
13	门灯	好（　）　坏（　）
14	阅读灯	好（　）　坏（　）

（2）考生可以自己设计记录表格，对检测过程记录，记录表见表2.3-4。

表2.3-4　前雾灯电路测量记录表

现场直观检查：

检测前提条件：

检测工具：

序号	开关	测量连接:测量点-接地	额定值	实际值
		画出相关的电路简图		

检测结果：

（3）对单独的雾灯进行检查，检查表见表 2.3-5。

表 2.3-5　左侧近光灯检查表

部件检测：
电阻检查：
检查结果：
处理建议：

7. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成 10 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表 2.3-6 给出成绩。

（1）前雾灯照明电路有哪些元件组成？

（2）保险丝的作用是什么？

（3）前雾灯电路灯工作电路电流走向是怎样的？

（4）12V/27W 的前雾灯耗电电流多大？

（5）12V/27W 的前雾灯电阻为多少？

（6）在完成本任务时，要注意哪些安全措施？

（7）修理前做好哪些准备工作？

（8）哪些原因会导致前雾灯不亮？

（9）完成此任务要用到哪些工具？

（10）检测元件的实际数据或规定数据是什么？

表 2.3-6　专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3 分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3 分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3 分	
4	语言表达能力与沟通能力	1 分	
合计			

8. 工作任务评分

在学生完成工作任务 3 后，由考官参照表 2.3-7 给出本工作任务的成绩。

表 2.3-7　工作任务 3 评分表

序号	评分标准（10～0 分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务 3 成绩	
				合计得分

↑

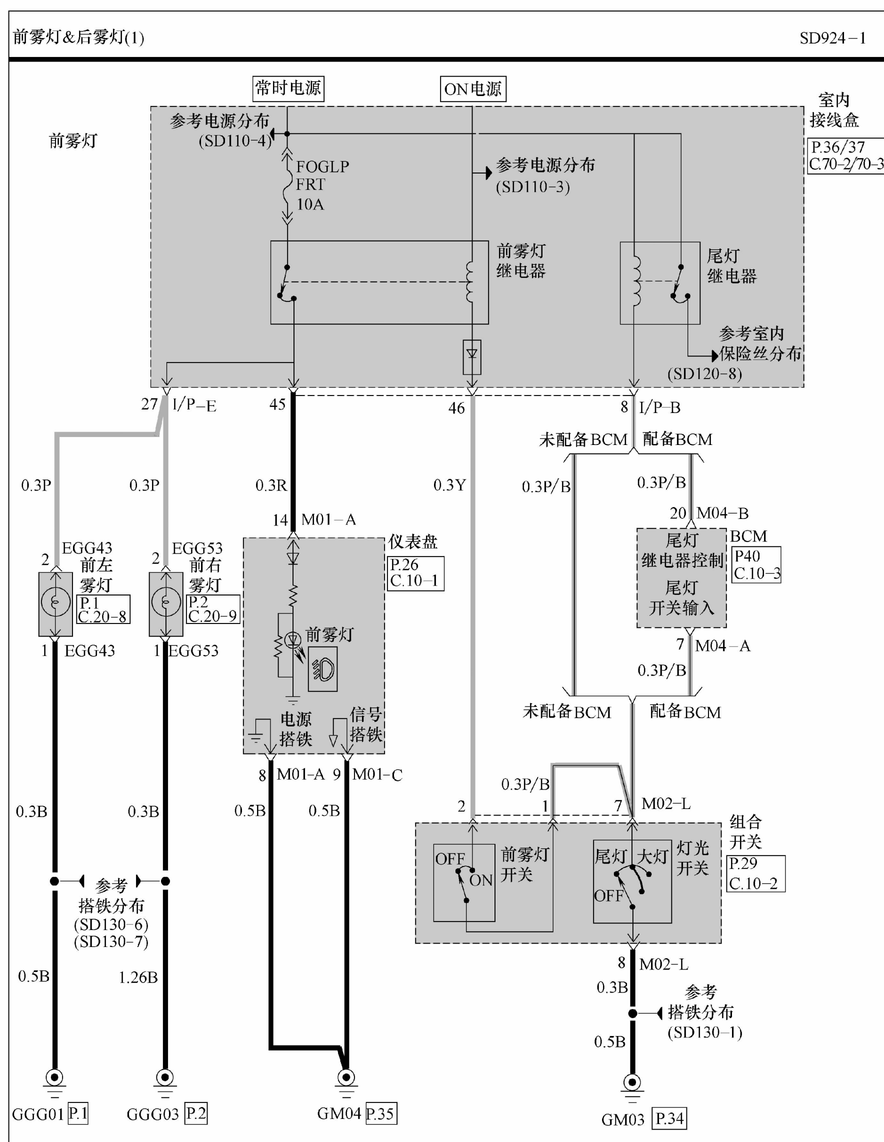
请将此分转填入总评分表！

【注意】 由于本工作与工作任务 2 比较相似。参考资料只给出“前雾灯 & 后雾灯”电路图，也不给出参考答案。

参考资料

2010 > G 1.6 DOHC > 示意图

前雾灯＆后雾灯



工作任务4　ix 35 轿车起动系统故障检测

IHK 第 1 次考试	姓名： 考号：
操作任务 1 测量、检验、诊断和维护 （ix35 轿车起动系统故障检测）	汽车机电一体化 考试时间：1 小时 20 分钟

1. 任务描述

一辆北京现代 ix35 2009 款 2.4 4WD 豪华型（G4KE）自动档轿车起动系统出现问题，车主与汽车维修接待员沟通时说，车辆不能启动。请制订检查方案，准备检测工具及设备，对车辆启动系统进行检测并解决问题。

2. 故障点设置

故障设置在起动电路中。

故障点 1：起动继电器故障。

故障点 2：防盗继电器 I/P-C 插接器 15 端子与起动继电器 CHG98 插接器 4 端子之间的 0.3P 线断路。

3. 工作任务要求

1）按制造商的说明进行必要的测量和检验操作，诊断可能的错误、故障及其成因，并解决顾客的投诉。

2）按要求对测量和检验操作完成一份测量和检验报告，报告必须至少包括以下内容：

① 部件/组件

② 检验工具/测量设备

③ 额定值

④ 实际值

⑤ 检验条件

3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 请以书面的形式对结果进行评定

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例

③ 汽车/系统交付顾客前的准备

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表 2.4-1。

表 2.4-1　工作任务备料清单

类　别	名称	规格	数量	备注
设备	整车	ix35 轿车	1 辆	性能完好
	尾气排放		1 台	性能完好
	通用工具	通用	1 套	—
仪表	测试笔		2 支	试灯
	万用表	通用	2 块	—

（续）

类　别	名称	规格	数量	备注
备件	保险丝	10A	2 个	—
	起动继电器	ix35	2 个	其中一个设故障
耗材	清洁布	通用	2 块	—
	棉丝	通用	10 克	—
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
资料	电路图	ix35	2 本	—

5. 制订工作计划和任务实施记录表

考生可参考表 2.4-2 制订工作计划和任务实施记录表，也可采用其它方式，但应包括表中的内容。

表 2.4-2　工作任务 4 工作计划和任务实施记录表

<table>
<tr><td colspan="4" rowspan="2">IHK
第 1 次考试</td><td colspan="2">姓名：</td></tr>
<tr><td colspan="2">考号：</td></tr>
<tr><td rowspan="4">基本信息</td><td colspan="3">项　目</td><td colspan="2">考点分析</td></tr>
<tr><td colspan="3">车辆识别号：
一般在车辆前风挡左下角，17 位 VIN 码</td><td rowspan="3">这些信息可以在诊断仪上选择车辆信息，以备车辆诊断使用</td><td rowspan="3">考查查询车辆基本信息的能力</td></tr>
<tr><td colspan="3">车辆型号：
一般在发动机铭牌上，铭牌在发动机舱或 B 柱上</td></tr>
<tr><td colspan="3">发动机型号：
在发动机铭牌上，铭牌在发动机舱或 B 柱上（此三项信息也可以在车辆行驶证上查询）</td></tr>
<tr><td>故障描述</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">考查：1. 观察故障现象
2. 描述故障的能力</td></tr>
<tr><td rowspan="8">工作计划</td><td>序号</td><td>工 作 内 容</td><td>工具/辅具</td><td colspan="2">考 点 分 析</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td colspan="2" rowspan="7">考查制订计划的能力
指定的计划要包括工作内容和使用的工具等
内容涉及以下方面：
1. 劳动保护、车辆保护
2. 车辆资料查询、维修信息收集
3. 工具准备和使用
4. 检测流程及检测方法实施
5. 质量检验环节
6. 场地清洁、车辆清洁等</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="6">实　施</td></tr>
<tr><td rowspan="6">检测记录</td><td colspan="2">检 查 项 目</td><td>标准值</td><td>实测值</td><td>考 点 分 析</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td rowspan="3">考查以下内容：
1. 查阅资料的能力
2. 工作记录的能力
3. 验证工作计划</td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>测量结果分析</td><td colspan="3">测量结果分析：（含可能故障原因）</td><td colspan="2">故障总结与分析能力</td></tr>
<tr><td>检测结论</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">检查的检测结果是否准确</td></tr>
<tr><td>维修建议</td><td colspan="3"></td><td colspan="2">排除故障的能力</td></tr>
</table>

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成10分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表2.4-3给出成绩。

（1）该车电瓶正常标准电压应为多少？

（2）在点火启动时，电瓶电压有无压降？

（3）断开电瓶时，一般先断开哪一极？

（4）汽车搭铁的是哪一极？为什么？

（5）电瓶桩头连接松动会影响电流传输吗？

（6）电瓶桩头产生氧化层会影响电流传输吗？

（7）起动机上有几个接线柱？

（8）起动机接线柱上的紧固螺母松动会影响电流传输吗？

（9）如果怀疑点火钥匙有问题，如何短接起动机试验？

（10）继电器的作用是什么？

表2.4-3　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

7. 工作任务评分

在学生完成工作任务4后，由考官参照表2.4-4给出本工作任务的成绩。

表2.4-4　工作任务4评分表

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务3成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

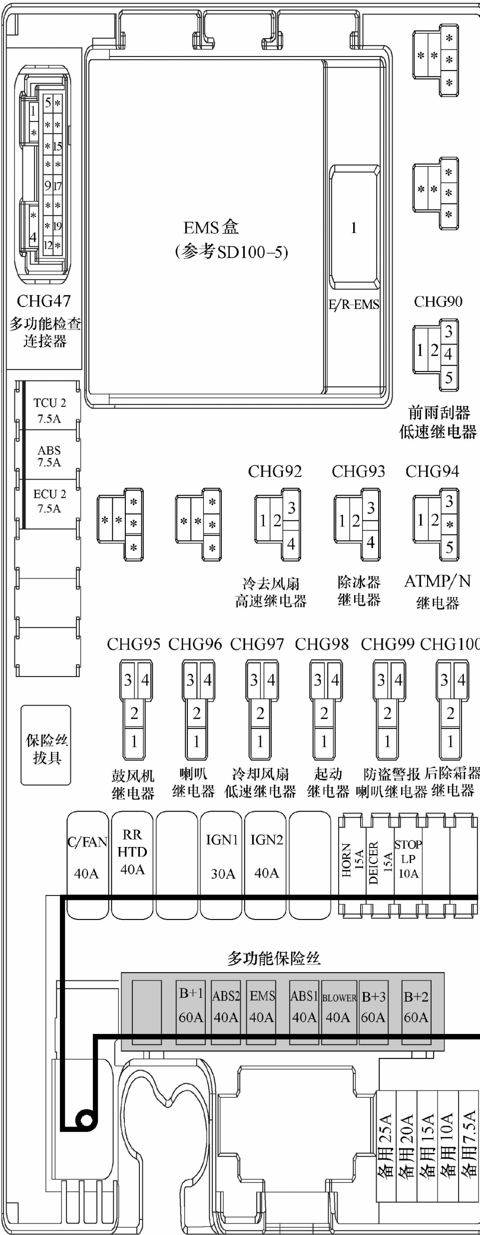
参 考 资 料

2010 > G 2.0 DOHC > 电路图 1 2 3 4 5 6 7 8 9

保险丝和继电器信息

保险丝和继电器信息(3) SD100-3

发动机室保险丝和继电器盒

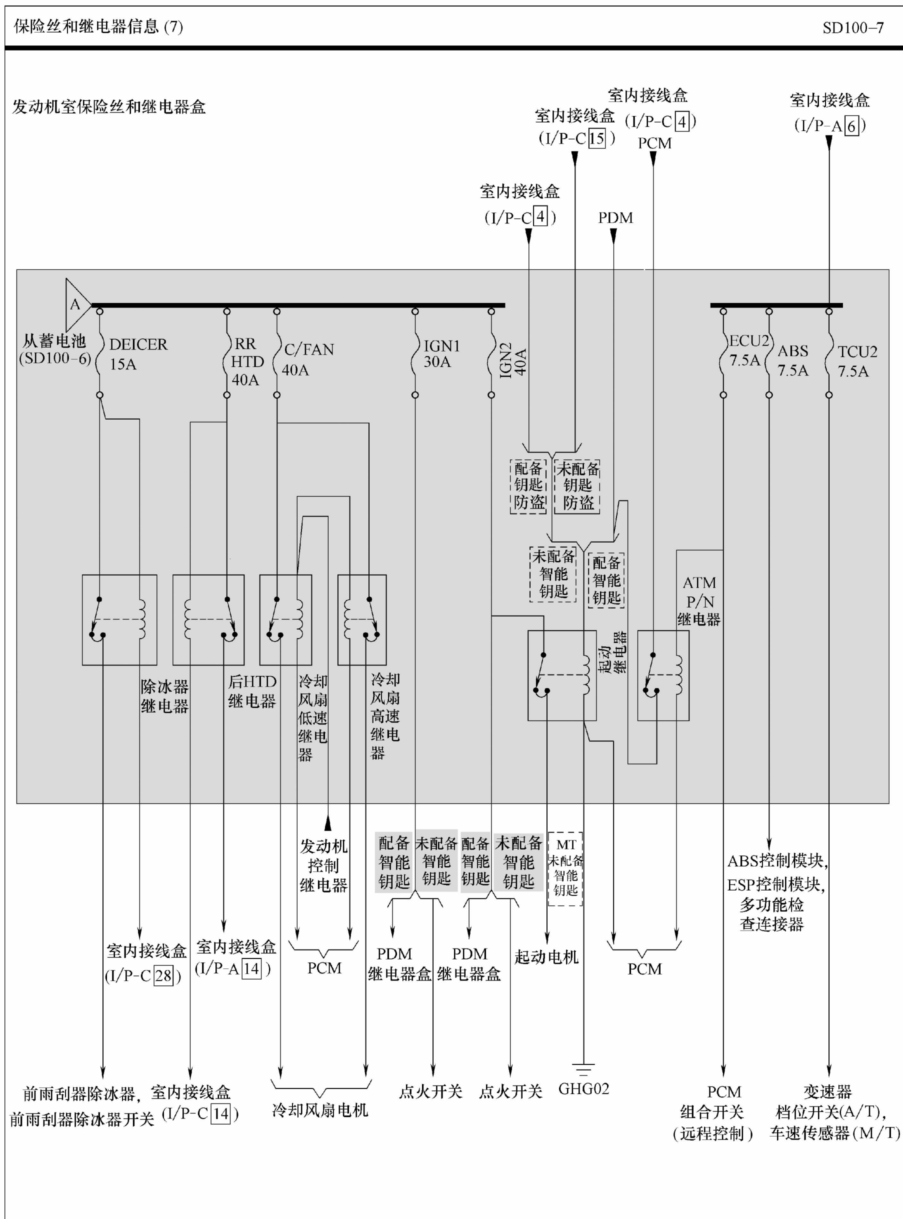


编号	继电器名称	类型
CHG90	前雨刮器低速继电器	微小型(5P)
CHG92	冷却风扇高速继电器	微小型(4P)
CHG93	除冰器继电器	微小型(4P)
CHG94	ATMP/N继电器	微小型(5P)
CHG95	鼓风机继电器	微小型(4P)
CHG96	喇叭继电器	微小型(4P)
CHG97	冷却风扇低速继电器	微小型(4P)
CHG98	起动继电器	微小型(4P)
CHG99	防盗警报喇叭继电器	微小型(4P)
CHG100	后除霜器继电器	微小型(4P)

※仅使用规定规格保险丝和继电器

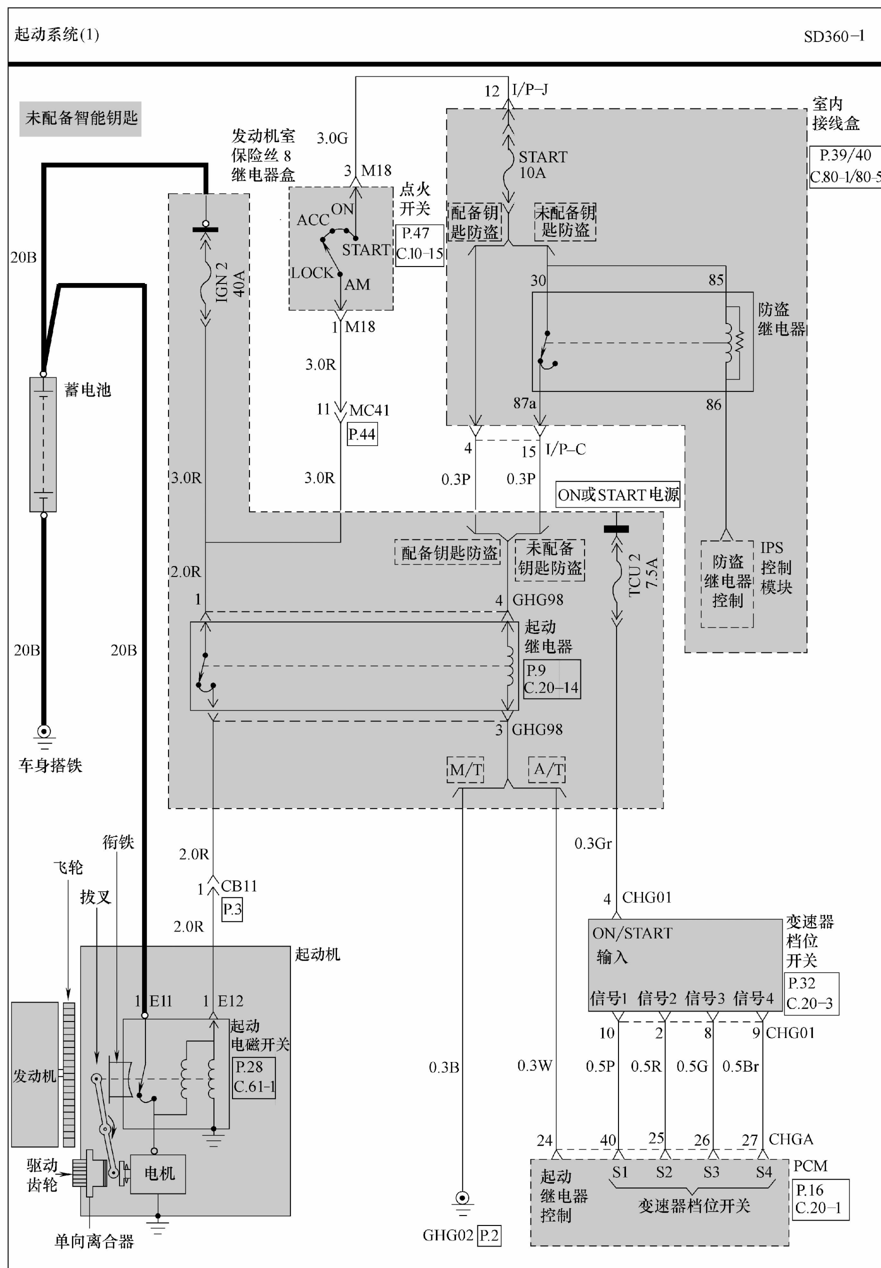
2010 > G 2.0 DOHC > 电路图

保险丝和继电器信息



2010 > G 2.0 DOHC > 电路图

起动系统



参 考 答 案

1. 工作计划及任务实施记录表参考答案

表 2.4-5 给出工作任务 4 工作计划及任务实施记录表参考答案

表 2.4-5　工作任务 4 工作计划及任务实施记录表参考答案（含配分表）

IHK	姓名:略
第 1 次考试	考号:略

工作任务 1　汽车启动系统故障诊断
（文件记录 20 分,实操评分 70 分、专业情景问答 10 分）

	项　　目			配分		评分
基本信息	车辆识别号:			1		
	车辆型号:			1		
	发动机型号:			1		
故障描述	车辆不能启动			2		
工作计划	序号	工 作 内 容	工具/辅具	计划填表配分	执行情况配分	评分
	1	安全防护工作准备,检查驻车制动、档位、油液(机油、冷却液)	翼子板布、格栅布、安装车内护具三件套、尾排、车轮挡块	2	2	
	2	确认故障现象	无	1	2	
	3	查找技术资料,分析故障原因	维修资料	1	2	
	4	制订检测计划,分析故障部位,确定检查流程 1. 检查蓄电池 2. 检查保险 3. 检查继电器 4. 检查启点火开关和动机 5. 检查线路	工单、笔	6	—	
	5	按照工作流程进行实施,确定故障部位、排除故障	万用表、测试线、(可选用试灯)	2	—	
	6	启动车辆,确认故障排除,如故障仍然存在,返回第 4 步,如故障排除,进入第 7 步	无	2	2	
	7	清洁、整理设备,收拾场地	清洁用品	1	2	

实　　施

	检 查 项 目	标准值	实测值	操作分	评分
检测记录	A 蓄电池	12.6V		10	
	B 启动继电器	线圈电阻-查资料 触点导通		10	
	C 疑似故障线路	导通 12V		10	
	D 保险	运转		10	
	E 点火开关、起动机	导通		10	
	备注	故障排除后,未测量项标注正常即可得分			

（续）

测量结果分析	测量结果分析：（含可能故障原因） 1. 启动继电器线圈通电时，触点不导通； 2. 起动继电器控制搭铁线路断路或接触不良。	操作分 4	评分
检测结论	1. 启动继电器故障； 2. 起动继电器控制线路断路。	4	
维修建议	1. 更换继电器； 2. 连接断线或换线束。	2	

2. 专业情景对话参答案

（1）该车电瓶正常标准电压应为多少？

答：12V\12.6V。

（2）在点火起动时，电瓶电压有无压降？

答：有（压降3V左右，起动电压9.6V以上）

（3）断开电瓶时，一般先断开哪一极？

答：负极。

（4）汽车搭铁的是哪一极？

答：负极。

（5）电瓶桩头连接松动会影响电流传输吗？

答：会。

（6）电瓶桩头产生氧化层会影响电流传输吗？

答：会。

（7）起动机上有几个接线柱？

答：新的2个\老式3个。

（8）起动机接线柱上的紧固螺母松动会影响电流传输吗？

答：会。

（9）如果怀疑点火钥匙有问题，如何短接起动机试验？

答：30号（正极-常火线）短接50号（电磁开关）

（10）继电器的作用是什么？

答：小电流控制大电流。

知识点总结

继电器的检查方法

继电器是汽车电路中常见的电器元件，汽车继电器主要有三类：

① 开关继电器：用于喇叭、前雾灯、散热风扇和燃油泵的。

② 功能继电器：转向信号继电器、刮水和清洗电动机继电器。

③ 作为常开触点、常闭触点和转换使用的继电器。

继电器的结构见图2.4-1，由线圈、触点、弹簧以及保护触点的二极管组成。

继电器常见故障有线圈烧损、触点烧蚀或触点粘连。常用4脚继电器电路见图2.4-1，继电器检测方法如下：

以 4 脚继电器为例，说明一下继电器的检查方法。

① 操作 1。用万用表电阻挡测量，图 2.4-2 所示继电器电磁线圈两脚之间端子 85 和端子 86 应能导通，阻值应为 50～100Ω 。常开触点两脚之间应不能导通（端子 30 和端子 87)，否则继电器触点粘连。

② 操作 2。在电磁线圈两脚接上 12V 电压，同时用万用表电阻挡测量常开触点两脚之间应能导通。

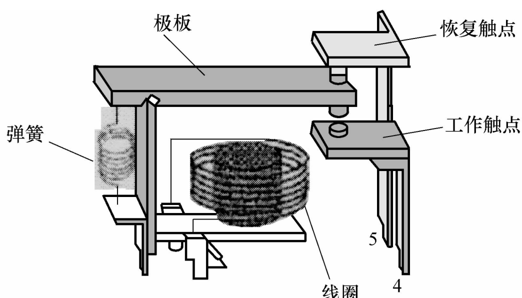


图 2.4-1　普通汽车继电器的结构

图 2.4-2 所示为继电器的电路简图，图 2.4-3 所示为继电器的检查方法。若测量结果不符合要求，应更换继电器。

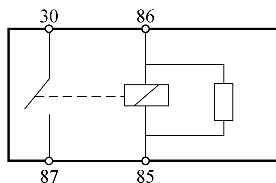


图 2.4-2　继电器的电路简图

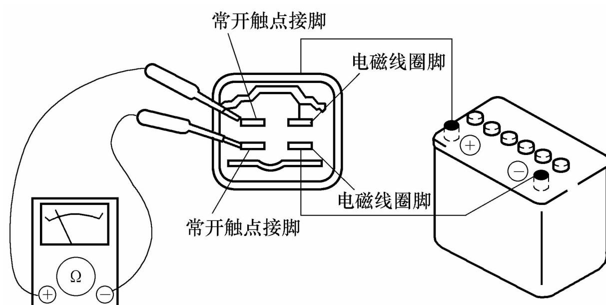


图 2.4-3　继电器的检查方法

工作任务 5　捷达轿车车窗玻璃不能升降故障

IHK 第 1 次考试	姓名： 考号：
操作任务 2 测量、检验、诊断和维护 （捷达轿车电路系统故障车窗玻璃不能升降）	汽车机电一体化 考试时间：1 小时 20 分钟

1. 任务描述

一辆捷达轿车，车主与汽车维修接待员沟通时说，左后车窗玻璃不能升降。请制订维修计划和检查方案，准备检测工具及设备，对车辆电路系统进行检测并解决问题。

2. 故障点设置

故障设置在左后车窗玻璃升降电路中。

故障点 1：左后车窗玻璃升降电动机保险丝 S50 断路。

故障点 2：左后窗玻璃升降开关损坏。

3. 工作任务要求

（1）按制造商的说明进行必要的测量和检验操作，诊断可能的错误、故障及其成因，

并解决顾客的投诉。

（2）按要求对测量和检验操作完成一份测量和检验报告。报告必须至少包括以下内容：

① 部件/组件

② 检验工具/测量设备

③ 额定值

④ 实际值

⑤ 检验条件

（3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 请以书面形式对结果进行评定。

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

③ 汽车/系统交付顾客前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表 2.5-1。

表 2.5-1　工作任务 5 备料清单

类　　别	名称	规格	数量	备注
设备 仪表 备件	整车	捷达轿车	1 辆	性能完好
	测试笔		2 支	试灯
	万用表	通用	2 块	—
	保险丝	捷达 30A	2 个	—
耗材	清洁布	通用	2 块	—
	棉丝	通用	10 克	—
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	电路图	捷达电路图	1 本	

5. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表 2.5-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

计划的内容不仅限于技术检测方面的内容，还应该包括如下内容：

① 车辆的安全使用及车辆保护；

② 检测的方法和程序；

③ 测量点在哪和规定值是多少；

④ 需要使用的工具、材料；

⑤ 完成任务后车辆及场地的清洁。

表 2.5-2　工作任务 5 工作计划表

IHK 第 1 次考试		姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号：	
	车辆型号：	
故障描述		

（续）

	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
工作计划				

6. 任务实施记录

考生可以自己设计记录表格，对检测过程记录，也可以使用表2.5-3对工作任务实施过程进行记录。

表2.5-3　工作任务5任务实施记录表

序号	测量点	测量项目	额定值	实测值	结果分析
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					

检测结果：

维修建议：



7. 专业情景会话

【要求】 考生要在考试期间完成10分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表2.5-4给出成绩。

（1） 左后门车窗电路由哪些元件组成？

（2） 保险丝的作用是什么？

（3） 左后门玻璃升降器电动机电路使用多少安培的保险丝？

（4） 左后门玻璃升降器电动机共有几个接口？分别起什么作用？

（5） 在此电路中，舒适系统控制单元是否对玻璃升降电动机控制？

（6） 在完成本任务时，要注意哪些安全措施？

（7） 修理前做好哪些准备工作？

（8） 哪些原因导致左后门车窗不能升降？

（9） 完成此任务要用到哪些工具？

（10） 检测元件的实际数据或规定数据是什么？

表2.5-4　专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
	合计		

8. 工作任务评分

在学生完成工作任务5后，由考官参照表2.5-5给出本工作任务的成绩。

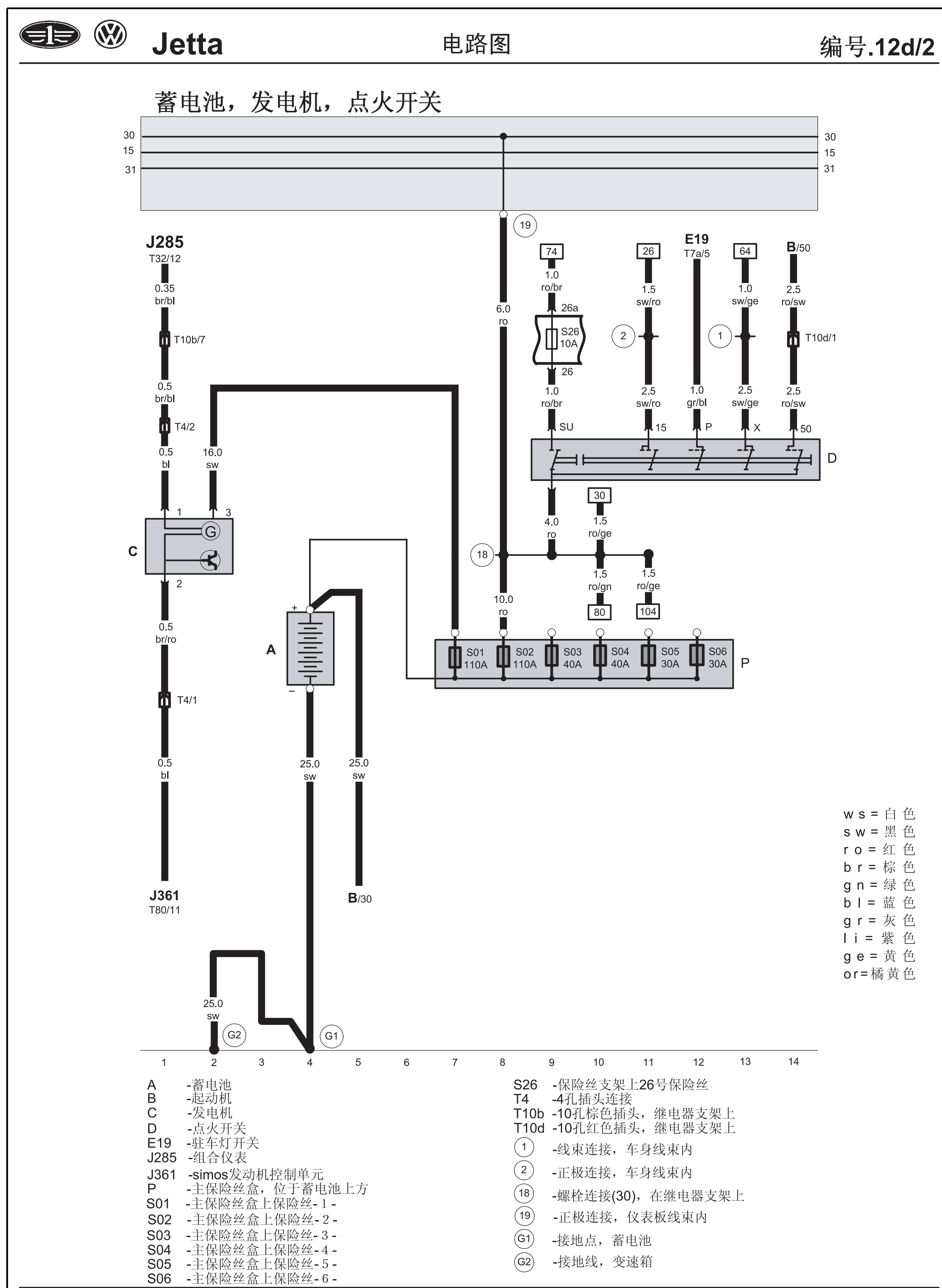
表2.5-5　工作任务5评分表

序号	评分标准（10~0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务5成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

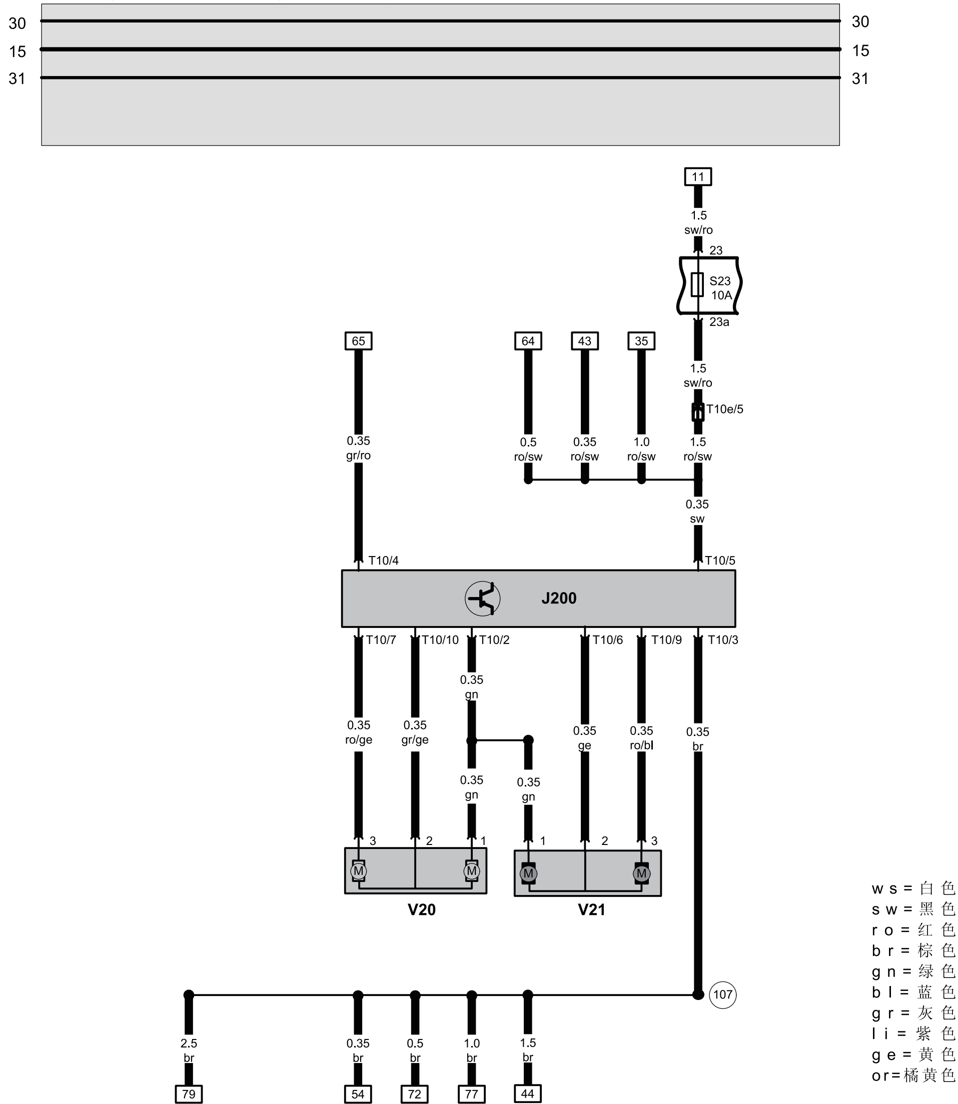
参 考 资 料


Jetta
电路图
编号.12d/2
蓄电池，发电机，点火开关
30
15
31
J285
T32/12
0.35
br/bl
T10b/7
0.5
br/bl
T4/2
0.5
bl
16.0
sw
C
G
0.5
br/ro
T4/1
0.5
bl
J361
T80/11
A
25.0
sw
25.0
sw
B/30
6.0
ro
10.0
ro
74
1.0
ro/br
26a
S26
10A
26
1.0
ro/br
SU
26
1.5
sw/ro
2.5
sw/ro
15
E19
T7a/5
1.0
gr/bl
P
64
1.0
sw/ge
2.5
sw/ge
X
B/50
2.5
ro/sw
T10d/1
2.5
ro/sw
50
D
30
1.5
ro/ge
4.0
ro
1.5
ro/gn
80
1.5
ro/ge
104
S01
110A
S02
110A
S03
40A
S04
40A
S05
30A
S06
30A
P
25.0
sw
G2
G1
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14
ws = 白 色
sw = 黑 色
ro = 红 色
br = 棕 色
gn = 绿 色
bl = 蓝 色
gr = 灰 色
li = 紫 色
ge = 黄 色
or=橘黄色
A -蓄电池
B -起动机
C -发电机
D -点火开关
E19 -驻车灯开关
J285 -组合仪表
J361 -simos发动机控制单元
P -主保险丝盒，位于蓄电池上方
S01 -主保险丝盒上保险丝- 1 -
S02 -主保险丝盒上保险丝- 2 -
S03 -主保险丝盒上保险丝- 3 -
S04 -主保险丝盒上保险丝- 4 -
S05 -主保险丝盒上保险丝- 5 -
S06 -主保险丝盒上保险丝- 6 -
S26 -保险丝支架上26号保险丝
T4 -4孔插头连接
T10b -10孔棕色插头，继电器支架上
T10d -10孔红色插头，继电器支架上
1 -线束连接，车身线束内
2 -正极连接，车身线束内
18 -螺栓连接(30)，在继电器支架上
19 -正极连接，仪表板线束内
G1 -接地点，蓄电池
G2 -接地线，变速箱




Jetta 电路图 **编号.12d/3**

电动后视镜，电动后视镜调整开关



ws = 白 色
sw = 黑 色
ro = 红 色
br = 棕 色
gn = 绿 色
bl = 蓝 色
gr = 灰 色
li = 紫 色
ge = 黄 色
or=橘黄色

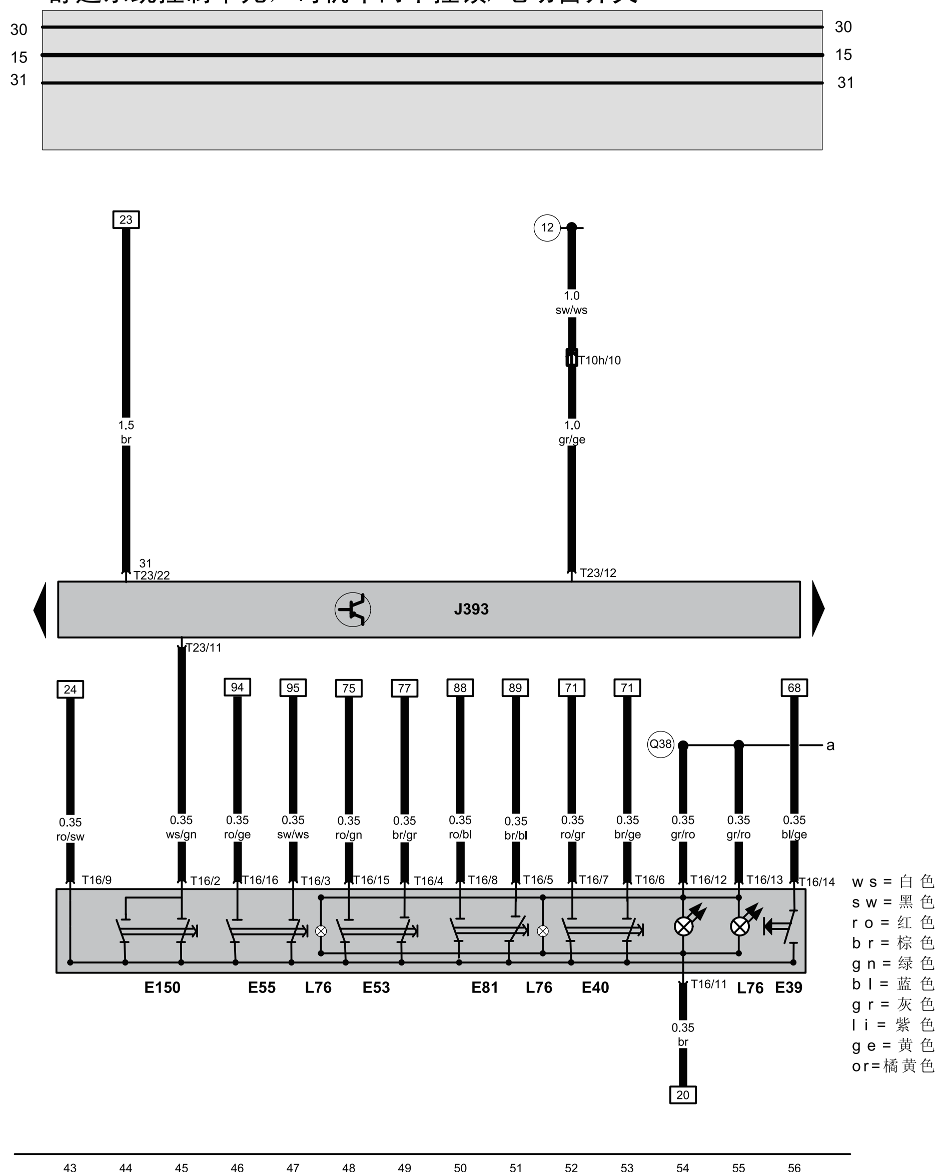
J200 -电动后视镜调整开关
V20 -左电动后视镜
V21 -右电动后视镜
S23 -保险丝支架上23号保险丝
T10e -10孔紫色插头，在继电器支架上
T10 -10孔插头，插接电动后视镜开关

(107) -接地连接，在车外后视镜导线束




Jetta 电路图 编号.12d/5

舒适系统控制单元，司机车门中控锁/电动窗开关



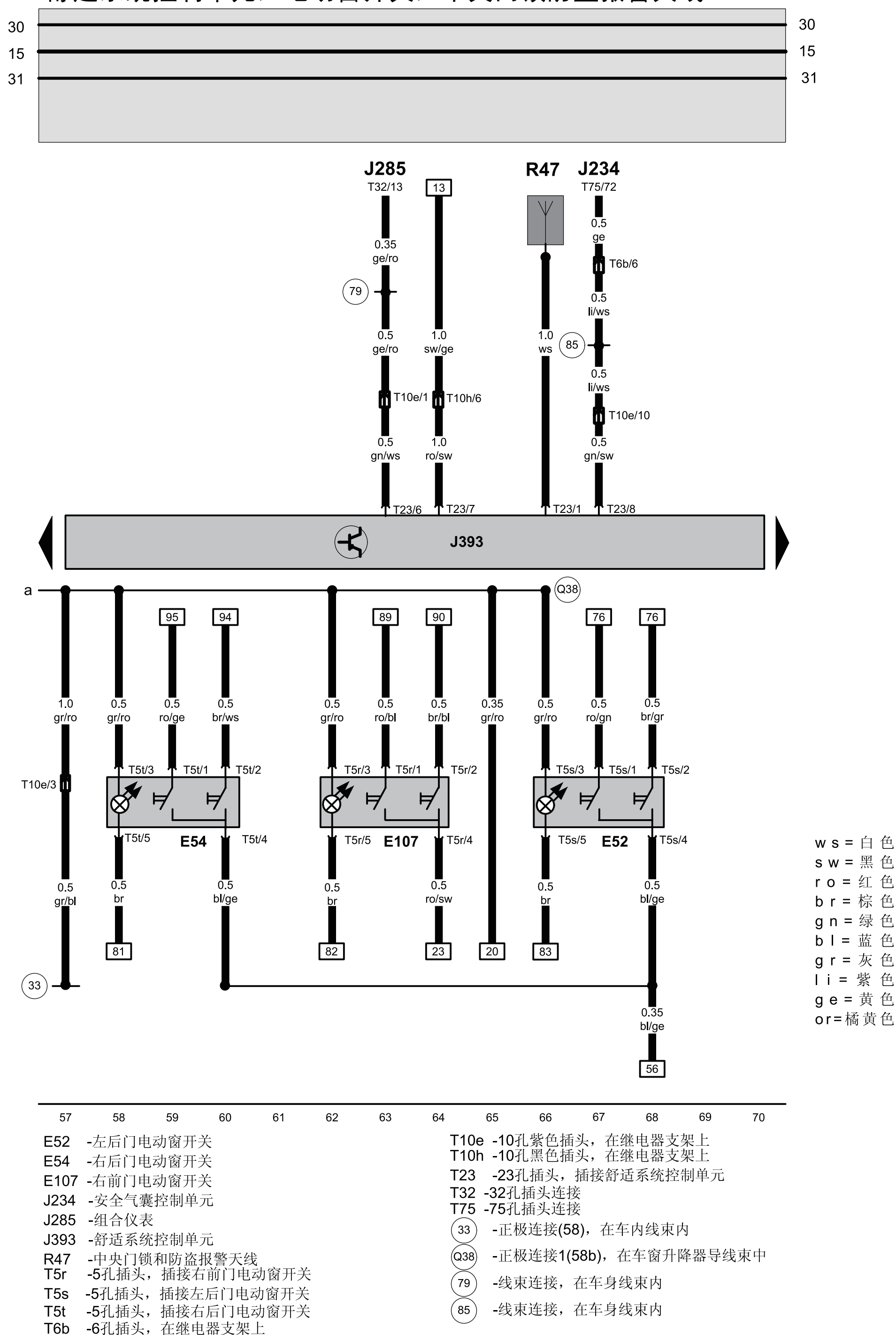
E39 -后车门玻璃升降器联锁开关
E40 -左前门玻璃升降开关
E53 -左后门玻璃升降开关，司机侧
E55 -右后门玻璃升降开关，司机侧
E81 -右前门玻璃升降开关，司机侧
E150 -车内锁开关，司机侧
L76 -左前门玻璃升降开关照明

J393 -舒适系统控制单元
T10h -10孔黑色插头，在继电器支架上
T16 -16孔插头，插接左前门玻璃升降开关
T23 -23孔插头，插接舒适系统控制单元
(12) -线束连接，车身线束内
(Q38) -正极连接1(58b)，在车窗升降器导线束中




Jetta 电路图 **编号.12d/6**

舒适系统控制单元，电动窗开关，中央门锁防盗报警天线



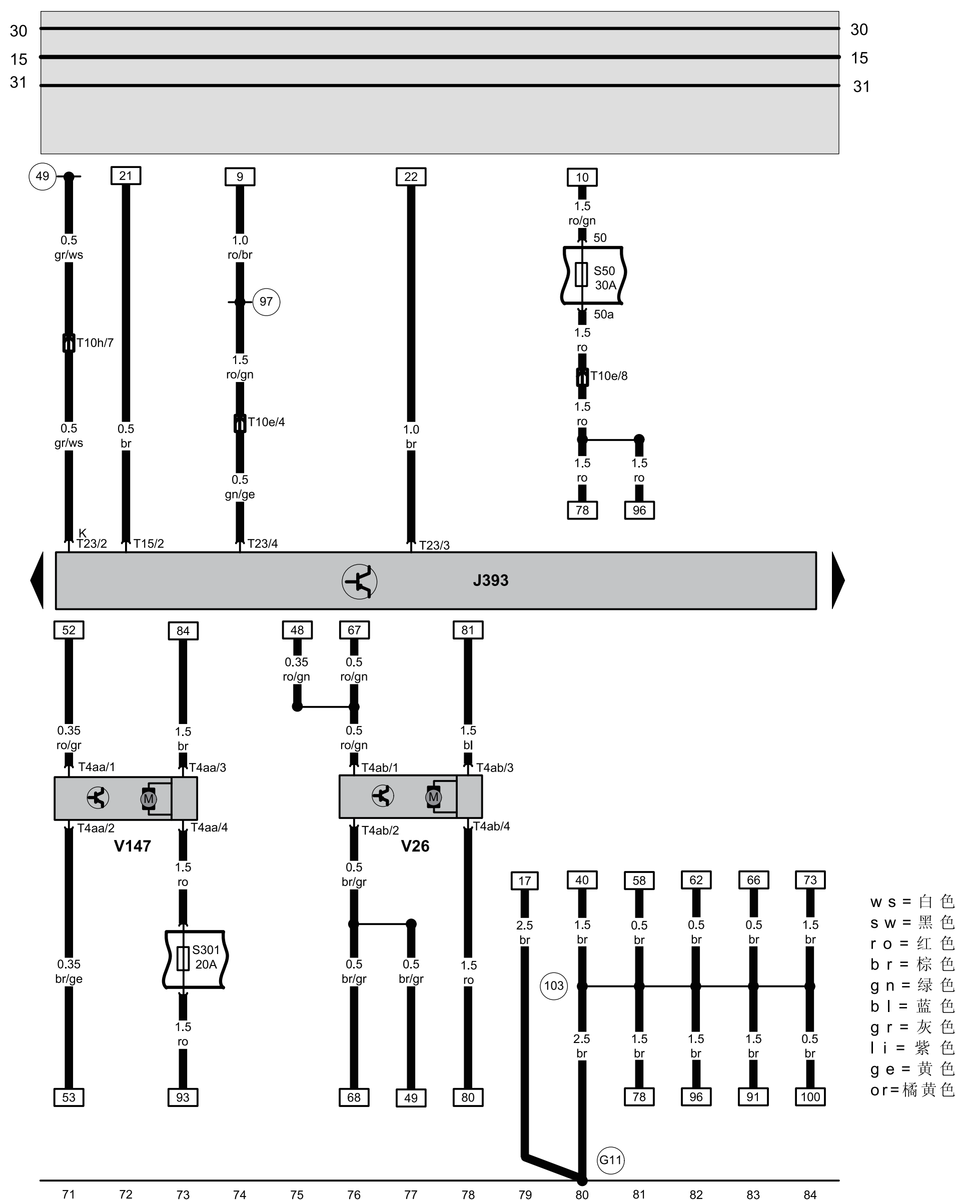
ws = 白 色
sw = 黑 色
ro = 红 色
br = 棕 色
gn = 绿 色
bl = 蓝 色
gr = 灰 色
li = 紫 色
ge = 黄 色
or=橘黄色

E52 -左后门电动窗开关
E54 -右后门电动窗开关
E107 -右前门电动窗开关
J234 -安全气囊控制单元
J285 -组合仪表
J393 -舒适系统控制单元
R47 -中央门锁和防盗报警天线
T5r -5孔插头，插接右前门电动窗开关
T5s -5孔插头，插接左后门电动窗开关
T5t -5孔插头，插接右后门电动窗开关
T6b -6孔插头，在继电器支架上
T10e -10孔紫色插头，在继电器支架上
T10h -10孔黑色插头，在继电器支架上
T23 -23孔插头，插接舒适系统控制单元
T32 -32孔插头连接
T75 -75孔插头连接
(33) -正极连接(58)，在车内线束内
(Q38) -正极连接1(58b)，在车窗升降器导线束中
(79) -线束连接，在车身线束内
(85) -线束连接，在车身线束内




Jetta　　电路图　　**编号.12d/7**

舒适系统控制单元，电动窗升降电机



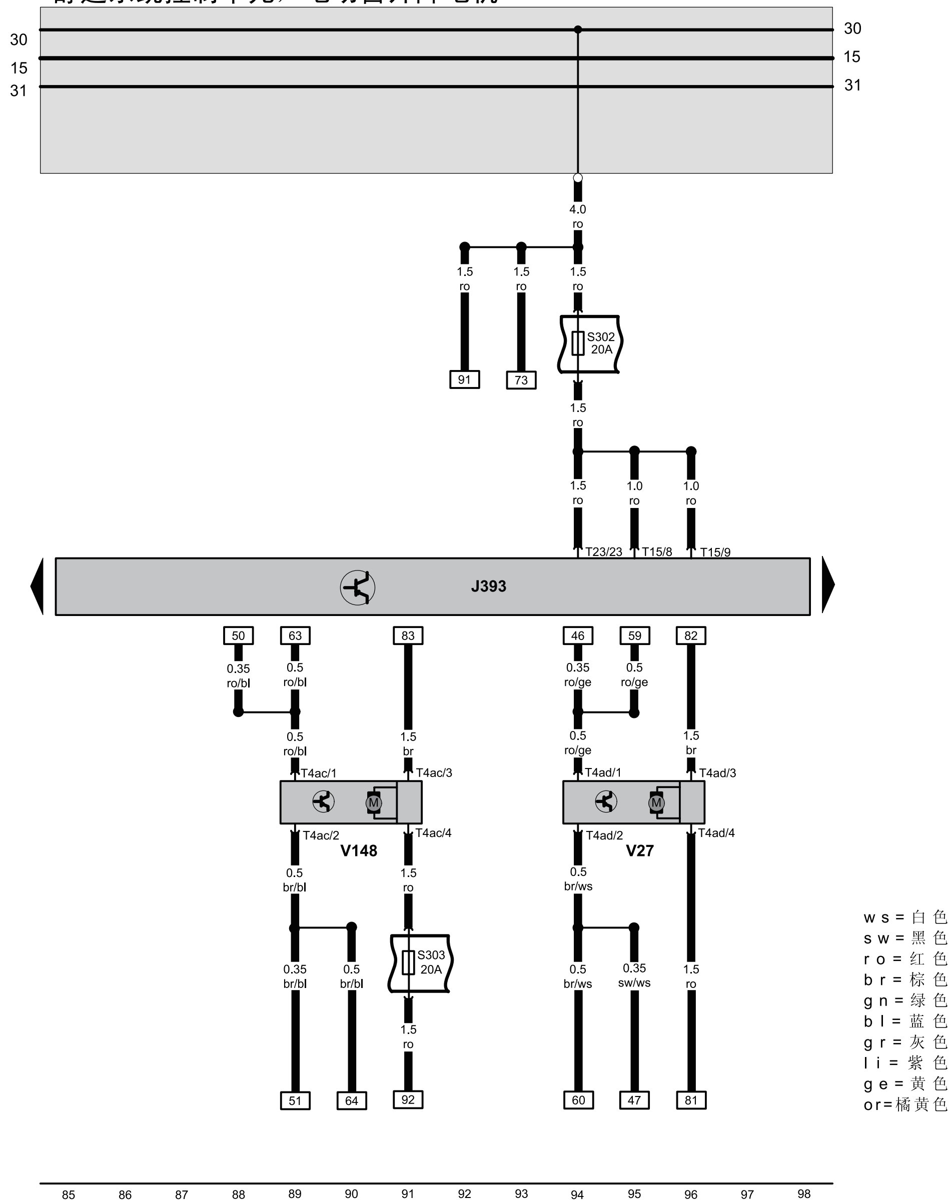
J393 -舒适系统控制单元
V26 -左后门玻璃升降电机
V147 -司机侧玻璃升降电机
S50 -保险丝支架上50号保险丝
S301 -保险丝，保险丝支架上方
T4aa -4孔对接插头
T4ab -4孔对接插头
T10e -10孔紫色插头，在继电器支架上
T10h -10孔黑色插头，在继电器支架上

T15 -15孔插头，插接舒适系统控制单元
T23 -23孔插头，插接舒适系统控制单元
(49) -自诊断K线连接
(97) -线束连接，车身线束内
(103) -接地连接2，车窗升降器-中央门锁和车门触点开关导线束中
(G11) -接地点，左侧A柱下端




Jetta 电路图 **编号.12d/8**

舒适系统控制单元，电动窗升降电机



ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 棕色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 紫色
ge = 黄色
or=橘黄色

D -点火开关
J393 -舒适系统控制单元
V27 -右后门玻璃升降电
V148 -副司机侧玻璃升降电机
S302 -保险丝，保险丝支架上方
S303 -保险丝，保险丝支架上方

T4ac -4孔对接插头
T4ad -4孔对接插头
T15 -15孔插头，插接舒适系统控制单元
T23 -23孔插头，插接舒适系统控制单元

参 考 答 案

1. 工作计划表参考答案

表 2. 5-6 为工作任务 5 工作计划表参考答案。

表 2. 5-6　工作任务 5 工作计划表参考答案

IHK 第 1 次考试				姓名:略 考号:略
基本信息	车辆识别号:略 车辆型号:略			
故障描述	在驾驶员处和左后门处操作左后门玻璃升降开关,左后车窗不动作			
工作计划	序号	工 作 内 容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	验证故障现象	—	操作驾驶员处左后车窗按钮和左后门上车窗按钮
	3	查找技术资料,分析故障原因	维修资料	电路图、维修资料
	4	制订检查流程	—	—
	5	任务实施	—	—
	6	电路供电检查	—	—
	7	保险丝 S50 检查	—	—
	8	左后门玻璃升降电机的 V26 检查	—	—
	9	开关 E53、E52 检查	—	—
	10	检测报告的完成	—	—
	11	场地清洁	—	—

2. 任务实施记录表参考答案

（1）根据电路图，画出简化的左后车门车窗控制电路图，见图 2. 5-1。

参考简化的电路图和给出的维修资料分析电路走向：

① 在左后门处操作玻璃升降开关电路为

点火开关 D→保险丝 S23→后车门玻璃升降器连锁开关 E39→左后门电动开关 E52→左后门玻璃升降电动机 V26

② 在驾驶员处操作玻璃升降开关电路为

点火开关 D→保险丝 S23→司机侧玻璃升降器连锁开关 E53→左后门玻璃升降电动机 V26

③ 左后门电动机工作电路为

蓄电池→保险丝 S50→玻璃升降电动机 V26→搭铁

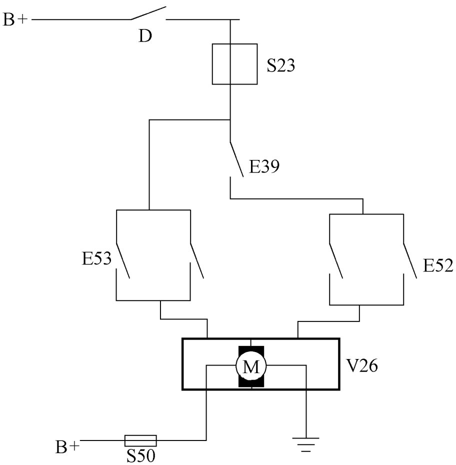


图 2. 5-1　左后门电动车窗升降电路简图

（2）测量记录

填写表 2. 5-7。

3. 专业情景对话参考答案

（1）左后门车窗电路由哪些元件组成?

答：E39 后门车窗连锁开关、司机侧左后门玻璃升降开关 E53、左后车门处玻璃升降开关 E52、左后门玻璃升降电动机 V26、左后门玻璃升降电动机保险以及线路等组成。

表 2.5-7　工作任务 5 任务实施记录表参考答案

序号	测　量　点	测量项目	额定值	实测值	结果分析
1	点火开关 D 打开保险丝 S23	两端的电压	蓄电池电压	蓄电池电压	正常
2	驾驶员侧组合开关 T16/9	电压	蓄电池电压	蓄电池电压	正常
3	驾驶员侧组合开关 E39 的 T16/14 端子	电压	蓄电池电压	蓄电池电压	正常
4	E52 的 T5/S4 端子	电压	蓄电池电压	蓄电池电压	正常
5	操作 E52 开关保持住,测量 E52 的 T5S/2, T5S/1 端子	电压	蓄电池电压	0V	故障, E52 损坏
6	操作 E53 开关保持住,测量 E52 的 T16/15, T16/4 端子	电压	蓄电池电压	蓄电池电压	正常
7	操作 E53 开关上升保持住,测量电机 V26 端子 T4ab/1	电压	蓄电池电压	蓄电池电压	正常
8	保险丝 S50 端 50a	电压	蓄电池电压	0V	故障,保险丝 S50 断路
9	电动机 V26	电阻	本工作任务参考资料		正常

检测结果：
1. 左后门玻璃升降开关 E52 损坏
2. 左后门玻璃升降电动机 V26 保险丝 S50 损坏

维修建议：
1. 更换左后门玻璃升降开关 E52
2. 更换左后门玻璃升降电动机 V26 保险丝 S50

（2） 保险丝的作用是什么？

答：保险丝保护导线和用电器免受短路和过载的破坏。

（3） 左后门玻璃升降器电动机电路使用多少安培的保险丝？

答：左后门玻璃升降器保险丝为 S50，是 30A 的保险丝。

（4） 左后门玻璃升降器电动机共有几个接口？分别起什么作用？

答：左后门玻璃升降器电动机 V26 共 4 个接口，1 号端子为玻璃上升开关信号，2 号端子为玻璃下降开关信号，3 号端子为电动机搭铁端，4 号端子为电动机供电端。

（5） 在此电路中，舒适系统控制单元是否对玻璃升降电动机控制？

答：不控制。

（6） 在完成本任务时，要注意哪些安全措施？

答：在电气设备上做业时，原则上必须断开蓄电池搭铁的负极；尽量在关闭点火开关之后进行检查；若必须让点火开关关闭，则不得接触带电物体；在更换保险丝或其它功能元件之前要切断电路开关，关闭点火系统，防止短路和过载。

（7） 修理前做好哪些准备工作？

答：防止车辆溜动；安装车辆保护用具，座椅套、脚垫、转向盘套等。

（8） 哪些原因导致左后门车窗不能升降？

答：保险丝、电动机、玻璃升降器开关、导线、搭铁等。

（9） 完成此任务要用到哪些工具？

答：用来撬开盖板的螺旋型用具，用来拆卸保险丝的塑料钳；数字式万用表。

（10） 检测元件的实际数据或规定数据是什么？

答：在测量电压时电压必须大于 11.5V，在检查导通性时电阻值不得小于 2Ω。

工作任务6　新宝来轿车1.5万公里保养检查

IHK 第1次考试	姓名： 考号：
操作任务2 保养、检验和记录 （新宝来轿车保养检查）	汽车机电一体化 考试时间：1小时20分钟

1. 任务描述

新宝来轿车行驶14920公里，来4S店进行保养，请按保养记录单的项目进行检查并记录。

2. 故障点设置

故障点1：新宝来远光灯不亮、后转向灯不亮。

故障点2：冷却液液面低于下限。

【注意】 在进行车辆保养检查项目完成后，应能发现这两处问题。

3. 任务要求

根据顾客的委托，要对汽车进行保养和检验工作。

（1）请按保养列表完成保养和检验操作，并将结果记录。

（2）说明

① 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

② 汽车/系统交付顾客前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表2.6-1

表2.6-1　工作任务6备料清单

类别	名称	规格	数量	备注
设备	整车	新宝来轿车	1辆	
	尾气排放		2台	性能完好
	举升机		2台	性能完好
	围挡布		2套	性能完好
	十字轮胎拆卸扳手		2把	性能完好
	扭力扳手		2把	性能完好
	套头		1个	21
			1个	17
	钢板尺		2把	性能完好
仪表	轮胎气胎压表		1块	性能完好
	轮胎花纹测量器		2台	性能完好
耗材	清洁布	通用	2块	性能完好
	棉丝	通用	30克	性能完好
	四件套	通用	20套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套

5. 制订工作计划

可以参考表2.6-2给出的工作计划，考生也可以自行设计工作计划表。

6. 保养检查

按照厂商给出的新宝来轿车1.5万公里保养检查的项目（见本任务参考资料新宝来轿车定期保养单）进行检查，并记录。

7. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成10分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表2.6-3给出成绩。

表 2.6-2　工作任务 6 工作计划表

<table>
<tr><td colspan="4">IHK
第 1 次考试</td><td>姓名：
考号：</td></tr>
<tr><td rowspan="3">基本
信息</td><td colspan="4">车辆识别号：</td></tr>
<tr><td colspan="4">车辆型号：</td></tr>
<tr><td colspan="4">发动机型号：</td></tr>
<tr><td rowspan="7">定期
保养
检查
工作
计划</td><td>序号</td><td>工作内容</td><td>工具/辅具</td><td>技术要点及安全</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

(1) 所检查轮胎的型号的含义是什么？
(2) 现在的冷却液为什么不用水？
(3) 冷却液的冰点用什么检查？
(4) 机油的检查标准是什么？为什么有上下限的限制？
(5) 机油标号 5w/30 是什么含义？
(6) 用什么方法检查横拉杆球头松旷？
(7) 转向盘的游动间隙过大或过小有什么危害？
(8) 汽车上需要冷却的部位。(至少说出 3 项)
(9) 发电机皮带过紧或过松各有什么危害？
(10) 举升机操作的注意事项。

表 2.6-3　专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3 分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3 分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3 分	
4	语言表达能力与沟通能力	1 分	
	合计		

8. 工作任务评分

在学生完成工作任务 6 后，由考官参照表 2.6-4 表给出本工作任务的成绩。

表 2.6-4　工作任务 6 评分表

序号	评分标准（10～0 分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务 6 成绩	
				合计得分

↑
请将此分转填入总评分表！

参 考 资 料

定期保养单

bora (2013))

一汽—大众特许经销商（服务）

用户姓名	牌照号	底盘号	领证日期	行驶里程（km）	保养日期

7500公里首次免费保养	每12个月或每15000公里定期保养	每24个月或每30000公里定期保养	一汽—大众特许经销商宝来轿车定期保养项目	合格	不合格	消除
●	●	●	更换发动机机油及机油滤清器			
	●	●	更换燃油滤清器*			
	●	●	检查点火正时，必要时调整*			
	●	●	检查调整怠速及CO含量*			
	●		清洗空气滤清器壳体,必要时,更换滤芯			
		●	更换空气滤清器滤芯及燃油滤清器			
●	●	●	目测检查发动机润滑系、冷却系、燃油系和空调系统是否泄漏			
●	●	●	检查蓄电池固定情况,电解液液面高度，必要时添加蒸馏水			
	●	●	检查多楔皮带是否损坏，必要时更换皮带			
●	●	●	检查V型皮带张紧度及是否损坏，必要时调整张紧度或更换皮带*			
	●	●	检查空调新鲜空气滤清器，必要时更换滤芯			
●	●	●	检查冷却液浓度，如必要，添加冷却液或调整浓度			
	●	●	检查助力转向机构液压油油位，如必要，添加液压油			
●	●	●	检查风窗清洗液液面高度，必要时添加清洗液			
●	●	●	检查风窗刮水器/清洗器的工作状态。如必要调整喷嘴			
●	●	●	检查制动系统是否有泄漏和损坏，并检查制动液液位高度，如必要添加制动液			
●	●	●	检查制动摩擦衬块厚度			
	●	●	检查调整手制动器			
	●	●	检查排气系统是否泄漏或损坏			
●	●	●	目测检查变速箱，主减速器及等速万向节防护套有无泄漏或损坏			
●	●	●	检查手动变速箱内的齿轮油油位，如必要，添加齿轮油			
	●	●	检查自动变速箱润滑油（ATF）油位，如必要，添加润滑油（ATF）			
●	●	●	检查转向横拉杆球头的间隙，紧固程度及防尘套状况			
	●	●	检查四轮轴承间隙，必要时调整或更换。			
●	●	●	检查所有轮胎（包括备胎）的花纹深度及磨损形态，按要求检查轮胎气压，必要时校正			
●	●	●	进行轮胎换位			
●	●	●	检查车轮螺栓拧紧力矩			
●	●	●	润滑发动机罩铰链及锁舌			
●	●	●	润滑车门限位器及车门铰链			
	●	●	检查大灯光束，如必要，调整大灯光束。			
●	●	●	检查灯光，点烟器、喇叭及电器元件的工作状况			
	●	●	检查安全带及安全气囊罩壳是否损坏			
		●	更换火花塞			
		●	更换V型皮带*			
●	●	●	查询自诊断系统故障存储器			
●	●	●	试车：检查脚、手制动器，变速箱，离合器，转向、空调等功能			

注意：
- ＊ 仅适用于宝来化油器车
- 检查是否加装其它电气设备，若加装，请在保养手册中注明
- 检查是否加装其它机械附件，若加装，请在保养手册中注明
- 每7500公里柴油滤清器进行排水
- 每2年按一汽大众标准更换制动液
- 每6万公里更换一次自动变速箱润滑油（ATF）
- 每6万公里更换5V机正时皮带及皮带张紧器
- 每8万公里更换2V机正时皮带，检查张紧器，必要时更换
- 每9万公里更换柴油机正时皮带，检查张紧器，必要时更换

机修工签名： 终检签名： 用户签名：

合格=已检查未发现缺陷 不合格=检查中发现缺陷 消除=按维修信息消除缺陷

备注：



2.2 每 12 个月或 15,000 公里的定期保养工作

 ***提示***

如果在保养时发现故障，必须排除故障并告知客户。

询问客户是否需要：

- 新的刮水片
- 添加 G 052 164 型挡风玻璃清洗液 （清洁剂和防冻剂）。

各部位维修操作的顺序已经过检验和优化，因此为避免不必要的作业中断，必须遵守该顺序。

作业范围	页
– 查询自诊断系统故障存储器	⇒ 25 页
– 检查安全气囊和安全带状态及安全气囊罩壳是否损坏	
– 检查车内所有开关、用电器、显示器和仪表各警报指示灯的工作状态	
– 检查车外所有灯光的工作状态	
– 检查大灯光束，如必要，调整大灯光束	⇒ 39 页
– 检查风窗刮水器、清洗装置功能及刮水器的停止位置，如必要，调整喷嘴和添加清洗液	⇒ 44 页， ⇒ 46 页
– 润滑车门止动器	⇒ 47 页
– 检查滑动天窗功能、清洁轨道并用专用润滑脂润滑	⇒ 44 页
– 检查（目测）发动机及机舱内的其它部件是否有泄露或损坏	⇒ 32 页
– 检查制动液液位，必要时添加制动液	⇒ 22 页
– 检查冷却液液面高度及浓度，如必要，添加冷却液或调整浓度	⇒ 28 页
– 检查风窗清洗液液面高度，必要时添加清洗液	⇒ 44 页
– 检查蓄电池固定情况，观察孔颜色（免维护蓄电池无观察孔的检查电压）	⇒ 17 页
– 清洁空气滤清器壳体，必要时，更换滤芯	⇒ 32 页
– 检查火花塞状态，如必要，更换火花塞	⇒ 51 页
– 检查正时齿带状态及张紧度	⇒ 50 页
– 更换发动机机油及机油滤清器	⇒ 33 页
– 检查（目测）变速箱、主减速器及等速万向节防护套有无泄露或损坏	⇒ 26 页
– 检查转向横拉杆球头的间隙、紧固程度及防尘套状况	⇒ 47 页
– 检查手动变速箱内的齿轮油油位，如必要，添加齿轮油	
– 检查自动变速箱润滑油 （ATF）油位，如必要，添加润滑油 （ATF）	⇒ 16 页
– 检查（目测）制动系统是否有泄露或损坏	⇒ 23 页
– 检查排气系统是否有泄露或损坏	
– 检查（目测）车身底部防护层和底部饰板是否损坏	⇒ 50 页
– 检查前、后制动摩擦衬块厚度	⇒ 23 页
– 检查所有轮胎（包括备胎）的花纹深度及磨损状态，清除轮胎上的异物	⇒ 17 页



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008

作业范围	页
– 进行轮胎换位，按要求检查轮胎气压，必要时校正，检查车轮螺栓拧紧力矩	⇒ 17 页， ⇒ 36 页
– 保养周期显示器复位	⇒ 42 页
– 试车：检查脚制动器、手制动器，变速箱、离合器，转向及空调等功能，查询故障存储器，终检	⇒ 35 页

2.3　每 24 个月或 30,000 公里的定期保养工作



提示

如果在保养时发现故障，必须排除故障并告知客户。

询问客户是否需要：

- 新的刮水片
- 添加 G 052 164 型挡风玻璃清洗液 （清洁剂和防冻剂）。

各部位维修操作的顺序已经过检验和优化，因此为避免不必要的作业中断，必须遵守该顺序。

作业范围	页
– 查询自诊断系统故障存储器	⇒ 25 页
– 检查安全气囊和安全带状态及安全气囊罩壳是否损坏	
– 检查车内所有开关、用电器、显示器和仪表各警报指示灯的工作状态	
– 检查车外所有灯光的工作状态	
– 检查大灯光束，如必要，调整大灯光束	⇒ 39 页
– 检查风窗刮水器、清洗装置功能及刮水器的停止位置，如必要，调整喷嘴和添加清洗液	⇒ 44 页， ⇒ 46 页
– 粉尘及花粉过滤器：清洁外壳，更换滤芯	⇒ 38 页
– 润滑车门止动器	⇒ 47 页
– 检查滑动天窗功能、清洁轨道并用专用润滑脂润滑	⇒ 44 页
– 检查（目测）发动机及机舱内的其它部件是否有泄露或损坏	⇒ 32 页
– 检查制动液液位，必要时添加制动液	⇒ 22 页
– 检查转向助力机构液压油油位，如必要，添加液压油	
– 检查冷却液液面高度及浓度，如必要，添加冷却液或调整浓度	⇒ 28 页
– 检查风窗清洗液液面高度，必要时添加清洗液	⇒ 44 页
– 检查蓄电池固定情况，观察孔颜色（免维护蓄电池无观察孔的检查电压）	⇒ 17 页
– 更换空气滤清器滤芯，清洁壳体	⇒ 32 页
– 更换火花塞	⇒ 51 页
– 检查正时齿带状态及张紧度	⇒ 50 页
– 检查多楔皮带的状态，必要时更换皮带	⇒ 27 页
– 更换发动机机油及机油滤清器	⇒ 33 页
– 检查（目测）变速箱、主减速器及等速万向节防护套有无泄露或损坏	⇒ 26 页



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008

2.6 换油保养

 ***提示***

如果在保养时发现故障，必须排除故障并告知客户。

询问客户是否需要：

- 新的刮水片
- 添加 G 052 164 型挡风玻璃清洗液（清洁剂和防冻剂）。

– 检查急救箱的有效期截止日是否已过。

各部位维修操作的顺序已经过检验和优化，因此为避免不必要的作业中断，必须遵守该顺序。

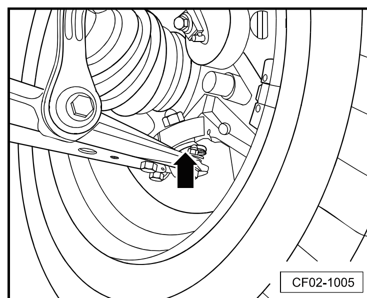
作业范围	页
– 发动机油：排出或吸出，更换机油滤清器	⇒ 33 页
– 前、后制动器摩擦片的厚度：检查	⇒ 23 页
– 发动机油：添加；注意机油规格！	⇒ 15 页
– 保养周期指示器：复位	⇒ 42 页
– 将下次保养项目填写在保养贴签上并贴在驾驶员侧的车门立柱（B 柱）上	⇒ 11 页



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008

4　工作描述

4.1　控制臂球头：目检


CF02-1005

– 检查控制臂球头的防尘罩 -箭头- 是否有泄漏和损坏。

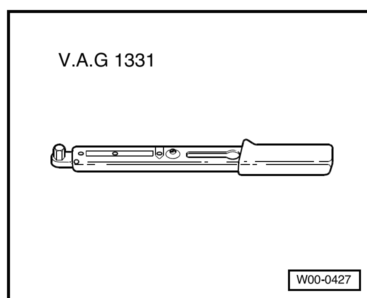
4.2　自动变速箱：检查自动变速箱油油位，必要时添加 （09G 6 档 自动变速箱）

– 作业流程 ⇒ 09G 型 6 档自动变速箱 ; 修理组： 37; 操纵机构、壳体; 检查 ATF 油液位及添加 ATF 油。

4.3　蓄电池：检查蓄电池接线柱是否牢固

所需要的专用工具和维修设备

◆ 扭矩扳手 -V.A.G 1331-



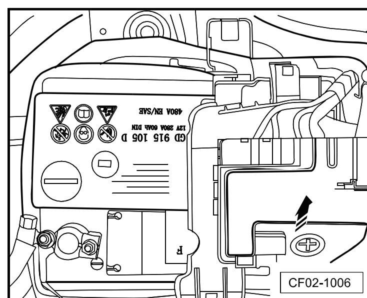
W00-0427

 *提示*

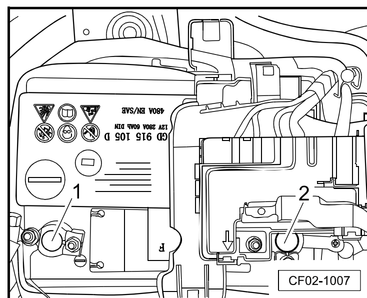
牢固安装蓄电池接线柱能确保蓄电池无故障运行而且经久耐用。

按照下列步骤进行作业：

– 向上翻开盖板-箭头-。


CF02-1006

– 通过来回晃动蓄电池负极导线 -1- 和蓄电池正极导线 -2-，检查蓄电池导线接线柱在蓄电池正负极上的安装是否牢固。



CF02-1007

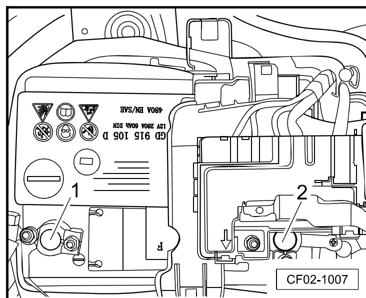
 ***注意！***

为避免发生事故，在紧固不牢固的蓄电池正极接线柱前，必须先将负极上的蓄电池接线柱断开。



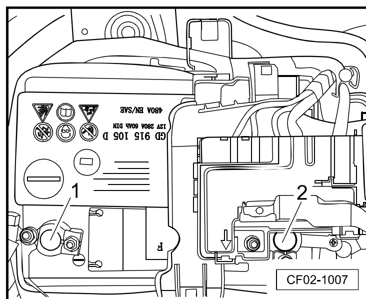
如果正极上的蓄电池接线柱不牢固：

– 首先将蓄电池负极上的蓄电池接线柱 -1- 断开。
– 在蓄电池正极上以 9 Nm 的力矩拧紧蓄电池接线柱 -2-。
– 重新将蓄电池负极接线柱 -1-连接，然后以 9 Nm 的力矩拧紧。



如果负极上的蓄电池接线柱不牢固：

– 将蓄电池负极上的蓄电池导线接线柱 -1- 以 9 Nm 的力矩拧紧。



 *提示*

蓄电池重新连接：⇒ 电器设备；修理组：27；起动机，供电，GRA；连接和断开蓄电池接线连；连接蓄电池接线。

4.4 蓄电池：检查

蓄电池：检查 ⇒ 电器设备；修理组：27；起动机，供电，GRA；检查蓄电池。

4.5 检查轮胎：状态、轮胎胎面、充气压力、胎纹深度

检查轮胎状态 ⇒ 17 页

检查轮胎胎面 ⇒ 18 页

检查轮胎花纹深度（包括备用车轮）⇒ 18 页

一般说明 ⇒ 18 页

检查并在必要时校正轮胎充气压力 ⇒ 19 页

4.5.1 检查轮胎状态

 ***注意！***

当确定有故障时一定要检查是否必须更换一个新轮胎。

在交车检验时的检查：

– 检查轮胎滚动面和胎壁是否损坏以及是否有异物（如钉子或碎片）。

在检验保养时的检查：

– 检查轮胎滚动面和胎壁是否损坏以及是否有异物（如钉子或碎片）。
– 检查轮胎是否被侵蚀、滚动面单侧磨损、胎壁疏松多孔、切口和刺穿。



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008

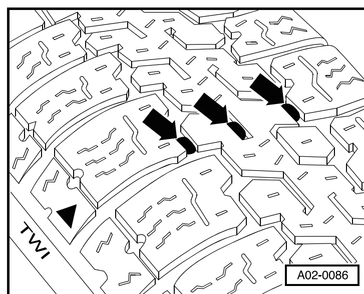
4.5.2 检查轮胎胎面

根据前车轮的运行状况可以判断，是否需要检查前束和车轮外倾角：

- 轮胎花纹上有毛刺表示轮距有误。
- 在大部分情况下，轮胎滚动面单侧磨损严重是因车轮外倾故障造成的。

如果发现此类磨损现象，进行四轮定位 （维修措施） 予以校正。

4.5.3 轮胎花纹深度 （包括备用车轮）：检查



检查花纹深度：

最低花纹深度：1.6 mm

 ***提示***

- *由于法规不同，该值在某些国家是不同的。*
- *如果在轮胎圆周多处 1.6 mm 高的磨损标记- 箭头- 位置上没有花纹了，则表明达到了最低花纹深度。*
- *如果花纹深度接近法律允许的最低花纹深度，告知客户。*

4.5.4 一般说明

 ***注意！***

- ***为了行车安全，只应将相同结构和花纹规格的轮胎安装在同一辆汽车上！***

 ***提示***

- *轮胎充气压力表格上的数据对普通轮胎以及所有出厂前安装的轮胎都有效。*
- *注意表格中列出的轮胎充气压力值适用于冷态轮胎。当轮胎处于热态时，不要降低或提高轮胎充气压力。*
- *相应车型的充气压力值的标签贴在油箱盖内侧或在驾驶员侧的 B 柱上。*
- *调整轮胎压力与车辆负载相适应。*
- *备胎的压力应为该车型所规定的最高轮胎充气压力。*

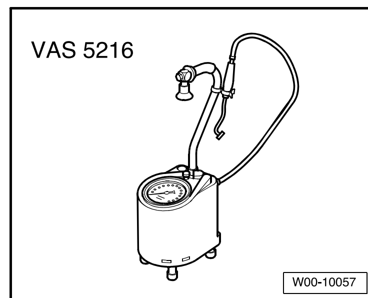
冬季轮胎

 ***提示***

- *关于由我们推荐的冬季轮胎的重要信息参见 ⇒ ElsaWin; 技术信息 ; 车轮和轮胎疑难解答。*
- *对于冬季轮胎而言，轮胎充气压力至少须提高 0.2 巴。*



4.5.5 检查并在必要时校正轮胎充气压力



所需要的专用工具和维修设备

- 轮胎充气设备 -VAS 5216-

汽油发动机

1.6L/74kW⇒ 19 页

2.0L/88kW⇒ 19 页

汽油发动机

排量 / 功率				
	1.61/74 kW			
轮胎尺寸	半载		全载	
	前 （bar）	后 (bar)	前 （bar）	后 (bar)
195/65 R 15	1.9	1.9	2.1	2.8
备胎：保持最高充气压力				

汽油发动机

排量 / 功率				
	2.01/88 kW			
轮胎尺寸	半载		全载	
	前 （bar）	后 (bar)	前 （bar）	后 (bar)
195/65 R 15	1.9	1.9	2.1	2.8
备胎：保持最高充气压力				

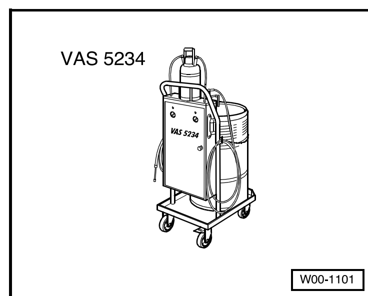
4.6 更换制动液

注意！

- *切勿将制动液与含矿物油的液体（机油、汽油、清洁剂）混合。矿物油会损坏制动装置的密封件和密封套。*
- *制动液是有毒的。此外，制动液有腐蚀性，因此不允许与油漆接触。*
- *制动液具有吸湿性，会从周围环境中吸取湿气，因此必须将其保存在密闭容器中。*
- *如果制动液溢出，要用大量的水冲洗。*
- *注意废弃物处理规定！*

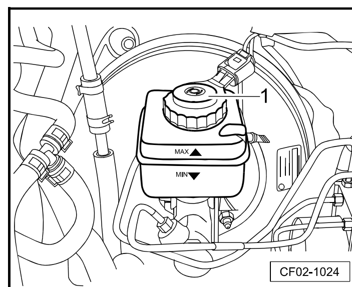
所需要的专用工具和维修设备

- 制动液加注及排气装置 -VAS 5234-





新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008



– 拧上制动液储液罐的端盖 -1-。
– 拆下制动踏板加载装置。
– 检查踏板压力和制动踏板的自由行程。

自由行程的最大值：踏板行程的 $^{1}/_{3}$

4.7　制动液液位：检查

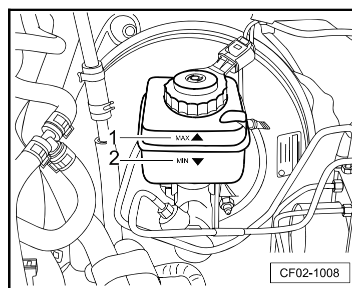
注意下述内容：

- 制动液的液位取决于磨擦片的磨损情况。
- 仅使用备件号码为 “B 000 750 M” 的新制动液（符合美国标准 FMVSS 116 DOT 4）。

 ***注意！***

- ***切勿将制动液与含矿物油的液体（机油、汽油、清洁剂）混合。矿物油会损坏制动装置的密封件和密封套。***
- ***制动液是有毒的。此外，制动液有腐蚀性，因此不允许与油漆接触。***
- ***制动液具有吸湿性，会从周围环境中吸取湿气，因此必须将其保存在密闭容器中。***
- ***如果有制动液溢出，要用大量的水冲洗。***
- ***注意废弃物处理规定！***

在移交汽车时检查制动液液位：



– 进行汽车移交检查时，液位必须在 MAX（最高）标记 -1- 处。

 ***提示***

为了不使制动液从储液罐中流出，液位不允许超过最大标记 -1-。

在常规保养时检查制动液液位：

必须根据制动摩擦片的磨损情况决定是否添加制动液。

 ***提示***

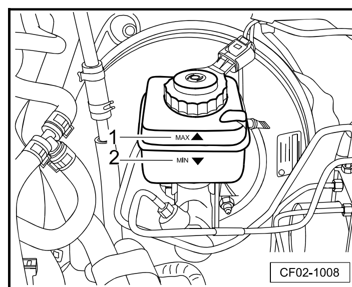
在行车时制动摩擦片磨损后制动钳会自动调整间隙从而使液位略微降低。

- 当制动磨擦片的磨损快要达到极限时所推荐的制动液液位：

当制动液液位在 “最低标记”-2- 处或略高于 “最低标记”-2- 时，不需要补充制动液。

- 当制动磨擦片是新的或者离磨擦片磨损极限还有很大距离时推荐的制动液液位：

制动液液位应位于 “最低标记”-2- 和 “最高标记”- 1-之间。





> ⚠ ***注意！***
>
> ***如果液位已降至 MIN（最低）标记 -2- 之下，在添加制动液之前必须检查制动系统是否泄露和制动磨擦片磨损情况，“ 维修措施”。***

4.8 制动装置：目测是否泄漏和损坏

检查下列组件是否泄漏和损坏：

- 制动主缸
- 制动助力器（带制动防抱死系统时：液压单元）
- 制动力调节器
- 制动钳

提示

注意，不能扭曲制动软管。此外必须注意，在最大转向角度时制动软管不得接触到汽车部件。

– 检查制动液软管的间隙度和韧性。

– 检查制动软管和制动管路是否有擦伤。

– 检查制动管路接口和固定装置是否牢固、是否有泄漏和腐蚀。

> ⚠ ***注意！***
>
> ***务必排除发现的故障，“维修措施”。***

4.9 前后制动器摩擦片：检查厚度

所需要的专用工具和维修设备

- 扭矩扳手 -V.A.G 1332-
- 手电筒和镜子

V.A.G 1332



W00-0428

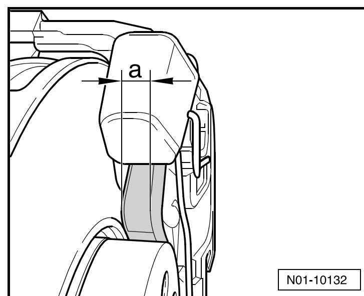
按照下列步骤进行作业：

用于松开或拧紧车轮防盗螺栓的适配器在随车工具中 ⇒ 36 页。



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ， 手册 ， 版本： 08.2008

4.9.1 前部盘式制动器摩擦片：检查厚度



提示

为便于准确判断剩余摩擦片厚度，将驾驶员侧的车轮拆下。

– 拆下车轮螺栓罩盖 ⇒ 36 页。
– 旋出车轮紧固螺栓，拆下车轮。
– 测量内外摩擦片的厚度：

a：摩擦片厚度，不带背板。

磨损极限尺寸：2 mm

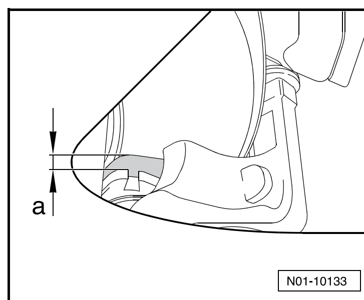
如果摩擦片厚度（不带背板）为 2 mm，则说明制动摩擦片达到了磨损极限，必须予以更换（维修措施），告知客户此情况！

提示

更换盘式制动器摩擦片时，一定要检查制动盘的磨损情况！在必要时更换制动盘（维修措施）。

– 检验制动盘是否有磨损 ⇒ 制动装置；修理组：46； 制动器，制动机构；修理前轮制动器。
– 装入车轮。
– 以规定的拧紧力矩，沿对角交叉拧紧车轮固定螺栓 ⇒ 36 页。
– 安装车轮螺栓罩盖 ⇒ 36 页。

4.9.2 后部盘式制动器摩擦片：检查厚度



– 用手电筒照亮车轮的开口。
– 目测得出外摩擦片的厚度。
– 用手电筒和镜子检查内摩擦片。
– 目测得出内摩擦片的厚度。

a：内外摩擦片厚度，不带背板。

磨损尺寸：2 mm

如果摩擦片厚度（不带背板）为 2 mm，则说明制动摩擦片达到了磨损极限，必须予以更换（维修措施），告知客户此情况！

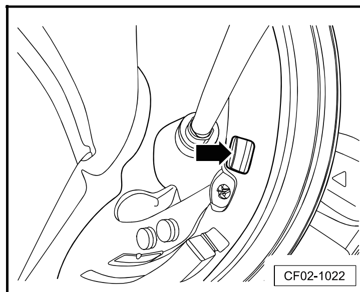
提示

更换盘式制动器摩擦片时，一定要检查制动盘的磨损情况！在必要时更换制动盘（维修措施）。

– 检验制动盘是否有磨损 ⇒ 制动装置；修理组：46； 制动器，制动机构；修理前轮制动器



4.9.3 检查后鼓式制动器制动蹄片



– 取下观察孔盖罩，用手电筒照亮观察孔。

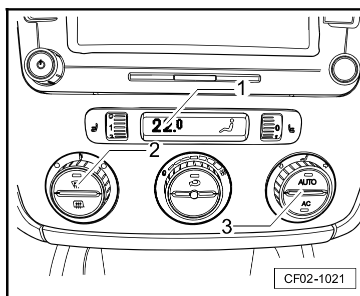
– 通过制动底板上的观察孔检查摩擦衬片厚度。

磨损极限：2.5mm（衬片厚度）

 ***提示***

注意不要把制动液或油脂涂在摩擦片上。

4.10 Climatronic 自动空调：将温度设置为 22°C



– 打开点火开关。

– 旋转驾驶员侧的功能开关 -2- 直至显示屏 -1- 显示 22°（顺时针升高温度，逆时针降低温度）。

– 关闭点火开关。

4.11 电动车窗升降器：检查设置情况

 ***提示***

在断开并连接蓄电池后，电动车窗升降器的自动上升和下降功能失灵，因此在移交汽车前必须对车窗升降器重新设置。

 ***注意！***

在断开并重新连接蓄电池后，电动车窗升降器的防夹功能失灵，因此可能会造成严重的夹伤！

执行以下工作步骤对电动车窗升降器进行设置：

 ***提示***

以下工作描述以左前车窗升降器为例，其他车窗升降器的设置也可通过操作在驾驶员侧车门内的开关来实现。

– 打开点火开关

– 关闭所有车窗和车门。

– 拉住开关，使左前侧车窗升降器保持在“关闭” 位置（超过 1 秒）。

– 松开开关后再将开关拉住 1 秒，现在车窗玻璃可实现按一下开关，能自动下降和上升。

– 关闭点火开关。

4.12 汽车系统测试：进行

– 连接诊断测试仪 ⇒ 12 页。

– 打开点火开关。

– 按下显示屏上的运行方式 引导型故障查询 。

– 接着在诊断测试仪上执行汽车识别。



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本：08.2008

诊断测试仪自动进行汽车系统测试并读出此车型装备的控制器。

– 按下继续键>，将列出所有的故障。

 *提示*

- *为了能使用 VAS 5051B 进行接下来的工作并防止在诊断测试仪上进行第二次汽车识别，在此处有必要切换到“引导型故障查询”运行模式。*
- *按下运行模式按键，然后选择菜单项“引导型故障查询”。*
- *以下的流程参阅相应的工作说明文件。*
- *为了能够重新回到“引导型故障查询”，按下运行模式然后选择“引导型故障查询”。*

 ***当心！***

汽车必须在故障存储器中的内容被清除干净的情况下转交给客户。

永久性故障

如果在故障存储器中存在一个或多个永久性故障，我们推荐在与客户协商的情况下在“引导型故障查询”的帮助下排除故障。

临时性故障

如果在故障存储器中仅存储有临时性故障说明，并且客户没有进行与电子汽车系统相关的投诉，则删除故障内存。

– 再次按下“继续”键，> 以便进入检测计划。

– 通过“跳转”和“结束”键结束“引导型故障查询”。

然后再次查询所有故障内存。

在出现的窗口中确认所有的临时性故障都已被删除。

紧接着诊断报告会“在线”发送，或存储在测试仪中。

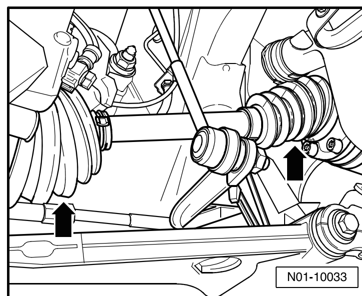
 *提示*

- *如果测试仪未与网络连接，一旦测试仪与网络连接，则诊断报告会被存储然后发送。*
- *被存储而且存储时间大于 40 天的检测报告将被自动删除。*

汽车系统测试结束。

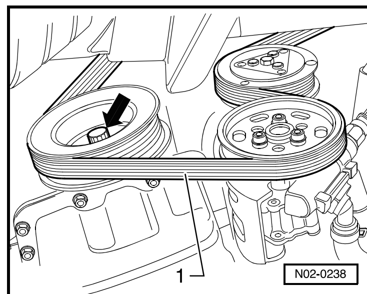
4.13 万向节保护套：目测

– 目测万向传动轴外侧和内侧保护套 -箭头- 是否泄漏和损坏。





4.14 多楔带：检查状态



– 用一把套筒扳手套在曲轴正时齿轮的固定螺栓上转动发动机。

检查多楔带 -1-：

- 基层裂纹（裂纹、中心断裂、截面断）
- 分层（表层、加强筋）
- 基层破裂
- 加强筋散开
- 齿面磨损（材料磨蚀、齿面散开、齿面硬化 – 玻璃状齿面 –、表面裂纹）
- 机油和油脂痕迹

提示

如果检查时发现故障，必须更换带筋三角皮带，从而可避免产生故障。

4.15 组合仪表：调出及设置相应的菜单语言项

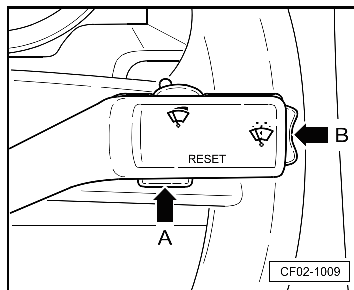
调用“设置”菜单

提示

显示屏上显示的菜单项目取决于汽车电子设备以及装配范围。

– 打开点火开关。

– 向上或向下按等臂杆 B 以便调出菜单项。



提示

如该菜单有多种显示模式，按压汽车玻璃刮水器杆上的- A- 可以切换显示模式。

菜单中将显示以下内容：

1 – 环境温度

2 – 数字时钟

3 – 冷却液温度

4 – 已行驶时间显示

提示

可以在单程行驶时间和累计行驶时间中切换

5 – 剩余燃油可行驶里程

6 – 当前燃油消耗率

7 – 平均燃油消耗率

8 – 单程行驶里程

提示

可切换



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008

9 - 平均车速



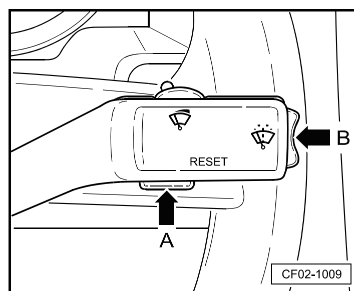
可切换

调用“语言”菜单

选择“语言”菜单项并用 -A-键进行确认。

在菜单中将显示可供选择的几种语言。

选择所希望的“语言”设置并用-A-键进行确认。



4.16 保养周期显示：重置

下列情况需重置保养周期：

- 交车检查时
- 保养时

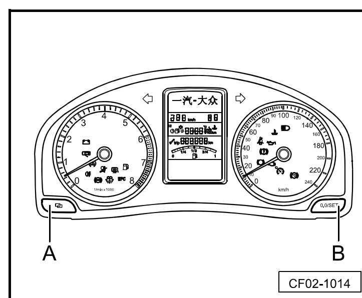


注意！

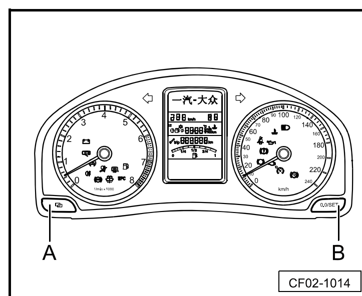
每次保养时单独重置，因为是重置当前显示保养类型的里程和时间。

按如下步骤重置保养周期显示：

- 关闭点火开关后，按住回零调整按扭-A-。
- 打开闭点火开关后，松开回零调整按扭-A-。



- 按压按扭-B-，保养周期显示被重置。
- 恢复显示模式。



4.17 冷却系统：检查防冻剂和冷却液液位



提示

- *所有发动机都加注了符合 TL VW 774 F 的冷却液添加剂 G 12 +（淡紫色）。G 12 +可以与以前的冷却液添加剂 G 11 和 G 12（红色）混合！但要注意，因为实际的特性只可加注 G 12 +。*
- *G 12 + 适合灰铸铁和全铝合金的发动机，可为发动机提供最佳的防冻、腐蚀损坏、结垢和过热保护。*
- *G 12 + 可将沸点提高到 135 ℃，并提供较好的散热。*

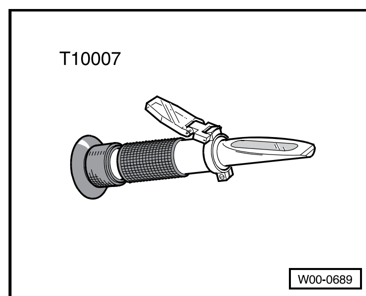


- *冷却液添加剂的比例必须至少达 40 %（防冻温度至 - 25 ℃）且不应超过 60 %（防冻温度至 - 40 ℃），否则防冻效果又会减弱，此外还会降低冷却效果。*
- *必须保证防冻温度至约 -25℃。*

4.17.1检查防冻能力，必要时添加冷却液添加剂

所需要的专用工具和维修设备

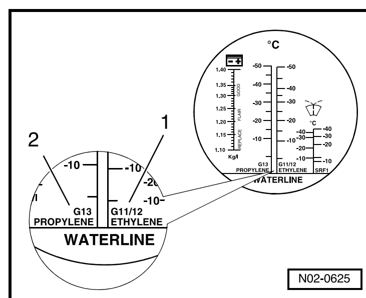
- 折射仪 -T10007-



提示

下列检查的准确数值从黑白分界处读出。为了更好的说明黑色分界，用吸管在折射仪玻璃上滴上一滴水，明暗分界现在可通过“水线”清楚识别。

– 用折射仪 -T10007- 检查冷却液添加剂的浓度（注意操作说明）。



折射仪的刻度盘 -1- 用于冷却液添加剂 -G 12- 和 -G 11-。

刻度盘 -2- 对应冷却液添加剂 -G 13-（从 L80 开始）。

提示

- *必须保证防冻温度至约 -25℃。*
- *如果由于气候原因需要更强的防冻效果，可以提高 G 12 +的比例，但最高只能到 60 %（防冻温度至约 -40 ℃），否则防冻效果又会减弱，此外还会降低冷却效果。*

– 如果防冻效果过低，按下表用冷却液添加剂 G 12 +调整。

提示

注意废弃物处理规定！

防冻温度至 ℃		相差量（升）
实际值	标准值	
0	-25	3.5
	-35	4.0
-5	-25	3.0
	-35	3.5
-10	-25	2.0
	-35	3.0
-15	-25	1.5
	-35	2.0
-20	-25	1.0
	-35	1.5



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008

防冻温度至 ℃		相差量（升）
-25	-35	1.0
-30	-35	0.5
-35	-40	0.5

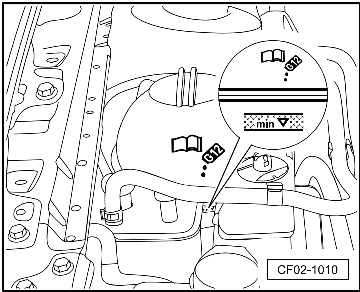
– 试车后必须重新检查冷却液添加剂的浓度。

4.17.2检查冷却液液位，必要时加注冷却液

发动机处于冷态时检查补偿罐中的冷却液液位：

- 交车检查：冷却液液位在 “最低标记” -箭头- 之上。
- 常规保养：冷却液液位在 “最低标记” -箭头- 之上。

冷却液液位过低时按照混合比加注缺少量。



提示

当出现与使用条件不相符的冷却液损失时，确定原因并排除故障（维修措施）。

4.17.3混合比：

防冻温度至	冷却液添加剂 G 12 Plus	水
-25 ℃	约 40 %	约 60 %
-35 ℃	约 50 %	约 50 %
-40 ℃	约 60 %	约 40 %

提示

- *符合 TL VW 774 F 的冷却液添加剂 G 12 + 可以防止冷冻和腐蚀损坏、结垢，此外可提高沸点温度。因此冷却系统务必全年加冷却液。*
- *特别是在热带气候的国家，冷却液的沸点升高有助于发动机高负荷运转时的运行安全。*
- *即使在暖和的季节或暖和的国家也不允许添加水来降低冷却液的浓度。冷却液添加剂的比例必须至少为 40%。*



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本：08.2008

4.19 空气滤清器：清洁外壳，更换滤芯

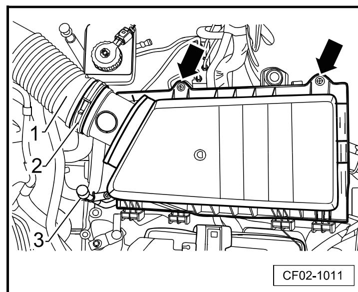
拆卸：

– 用弹性夹箍钳 -VAG 1921-松开软管卡箍-2-，拔下进气软管-1-。

– 脱开变速箱通风管-3-。

– 拧出-箭头-所示紧固螺栓。

– 撬起空气滤清器上壳体，将其取下。

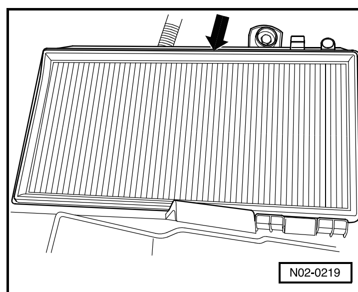


– 取出旧的滤芯。



提示

注意排污法规！



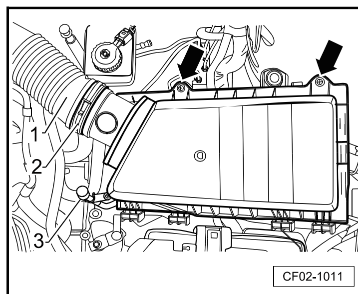
安装：

– 清洁滤清器壳体，装入新的滤芯。

– 装上滤清器壳体，拧紧螺栓-箭头-。

– 将进气软管-1-插到滤清器壳体上，用软管卡箍-2-锁死。

– 将变速箱通风管-3-复位。



4.20 发动机舱内的发动机和部件（从上部和下部）：目测是否有泄漏和损坏

– 检查发动机舱内的发动机和部件是否有泄漏和损坏。

检查以下导管、软管和接头是否有泄漏、擦伤、空隙以及发脆。

♦ 燃油系统

♦ 空调系统管路和冷却系统管路

♦ 制动装置



提示

♦ *排除所有在检查时发现的故障。*

♦ *如果不是因消耗造成的冷却液损失，查找原因予以排除（维修措施）。*

4.21 发动机罩（上部）：拆卸和安装

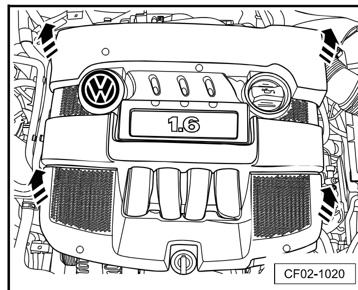


当心！

♦ ***注意将发动机罩安装固定卡扣上时不得使用拳头或工具敲打发动机罩，否则会损坏。***



4.21.1拆卸和安装发动机罩，1.6L 汽油喷射发动机



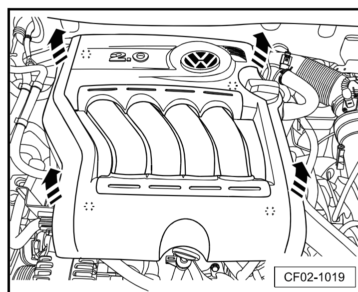
拆卸：

– 在固定点处松脱发动机罩-箭头-，向上取出发动机罩。

安装：

安装以倒序进行。

4.21.2拆卸和安装发动机罩，2.0L 汽油喷射发动机



拆卸：

– 在固定点处松脱发动机罩-箭头-，向上取出发动机罩。

安装：

安装以倒序进行。

4.22　发动机机油油位：检查



汽车停在平地上。

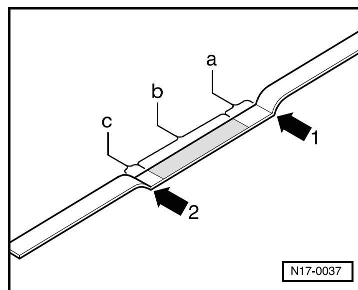
– 关闭发动机后等待 3 分钟，以便机油流回油底壳。

– 拔出机油尺，用干净的抹布擦净后重新插到底。



注意废弃物处理规定！

– 再次拔出机油尺并读出机油油位。



在当前的机油尺上：

a－不得添加机油。

b－可添加机油，此时机油油位在添加后可能位于 -a- 区。

c－必须添加机油，添加后机油油位在 -b- 区就可以了（波纹区）。

机油油位位于 -a- 标记之上时有损坏尾气催化净化器的危险。

– 机油油位位于 -c- 标记下，添加机油直至 -a- 标记。机油规格 ⇒ 15 页。

4.23　发动机机油：排放或吸出；更换机油滤清器并加注发动机机油

发动机油：排出或吸出和加注 ⇒ 34 页

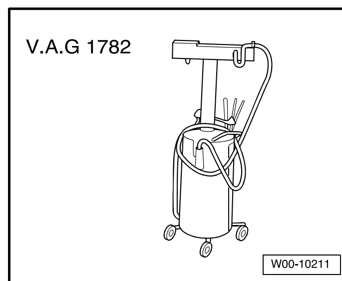
更换机油滤清器 ⇒ 34 页

加注发动机机油 ⇒ 35 页



4.23.1排出或抽出发动机机油

所需要的专用工具和维修设备



- 废机油收集器和抽吸设备 -V.A.G 1782-
- 吸油巾 -VAS 6204/1-

排出或抽出发动机机油：

– 用废机油收集和抽吸装置 -V.A.G1782- 吸出发动机机油。

或

– 拧出放油螺塞。

 ***提示***

带非易失性密封环的放油螺塞拆卸后需要更换。

– 排放发动机机油。

 ***提示***

注意废弃物处理规定！

– 用手拧上新放油螺塞，用规定的力矩拧紧。

– 加注发动机机油，规格 ⇒ 15 页。

发动机机油加注量 ⇒ 汽油发动机；修理组：17； 润滑；发动机机油。

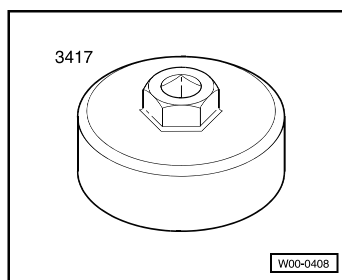
放油螺塞拧紧力矩：30 Nm

 ***注意！***

- ***不能超过规定的拧紧力矩。***
- ***过高的拧紧力矩可能造成放油螺栓区泄漏甚至导致油底壳损坏。***

4.23.2更换机油滤清器

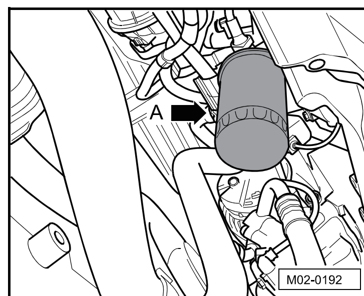
所需要的专用工具和维修设备



- 机油滤清器扳手 -VAS 3417-



– 将机油滤清器 -箭头-用机油滤清器扳手 -VAS 3417-拧松。



提示

注意废弃物处理规定！

– 清洁机油冷却器的密封面。
– 将新滤清器上的橡胶密封环用机油润滑。
– 安装机油滤清器并用手将滤清器拧紧。

4.23.3加注发动机机油

机油规格 ⇒ 15 页

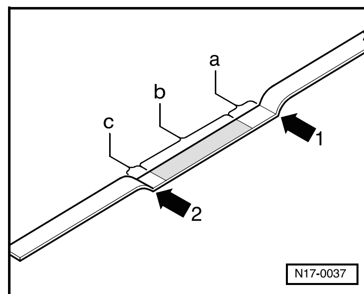
机油添加量 ⇒ **汽油发动机； 修理组： 17；润滑；发动机机油**

一般说明：

提示

注意废弃物处理规定！

– 加注机油后至少等待 3 分钟，然后检查机油油位。
– 拔出机油尺，用干净的抹布擦净后将机油尺重新插入推到底。
– 再次拔出机油尺并读出机油油位。



在当前的机油尺上：

a - 不得添加机油。
b - 可添加机油，此时机油油位在添加后可能位于 -a- 区。
c - 必须添加机油，添加后机油油位在 -b- 区就可以了（波纹区）。

机油油位位于 -a- 标记之上时有损坏尾气催化净化器的危险。

– 机油油位位于 -c- 标记下，添加机油直至 -a- 标记。机油规格 ⇒ 15 页。

4.24　进行试车

下述范围取决于汽车装备和路况（城市 / 乡村）。

在试车时评估下列范围：

– 发动机：功率、发动机停机、怠速运转状态、加速。
– 离合器：起步状态、踏板力度、气味。
– 换档机构：灵活性、换档操纵杆位置。
– 自动变速箱：选档杆位置、换档锁 / 点火钥匙锁、换档状态、组合仪表中的显示屏显示。
– 脚制动器和手制动器：功能、自由行程和作用、效果、距离、跳动和制动噪音。
– ABS 功能：在 ABS 控制的制动过程中必须能感觉到制动踏板上的脉动。
– 转向系：功能，转向间隙、直线行驶时方向盘位于中间位置。
– 外翻式天窗：功能。



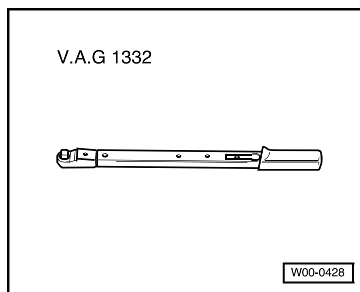
新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008

- 收音机 / 音响、导航系统：功能、接收、GALA （音量与车速自动匹配）、干扰噪音。
- 多功能显示 （MFA）：功能。
- 空调器：功能。
- 汽车：直线行驶时跑偏 （平整的路面）。
- 不平衡度：车轮、万向传动轴。
- 车轮轴承：噪音。
- 发动机：热起动状况。

4.25 车轮紧固螺栓：用规定拧紧力矩拧紧

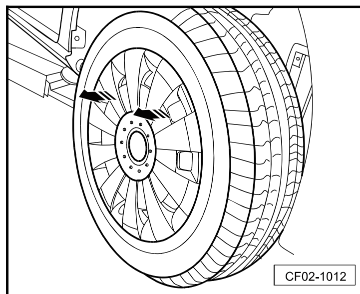
所需要的专用工具和维修设备

- 扭矩扳手 -V.A.G 1332-



拆卸全封闭装饰罩：

- 按-箭头-方向拆下全封闭装饰罩。



- 将气门嘴对准固定的凹槽-箭头-，安装全封闭装饰罩。

 ***提示***

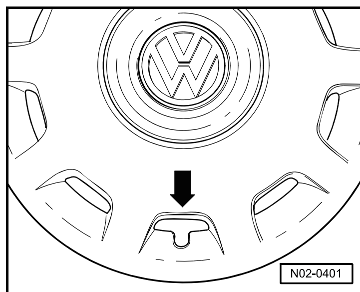
在拧下螺栓前须先取下装饰罩。

拔出车轮螺栓盖罩：

 ***提示***

罩盖的拆卸钩 位于随车工具里。

- 将拆卸钩插入螺栓盖罩上的开口中。
- 拔出螺栓盖罩。





4.29 保养周期指示器：复位

保养周期指示器必须在下列情况下进行复位（匹配）：

◆ 交车检查
◆ 每次保养

– 连接诊断测试仪 ⇒ 12 页。

– 打开点火开关。

– 触摸屏幕上的区域 / 按钮：引导型功能。

如果显示屏上未显示工作步骤中所述的显示内容：⇒ 汽车诊断、测量和信息系统 -5051B- 或汽车诊断、测量和信息系统 -VAS 5052- 的使用说明书

– 按压按钮 > 予以确认。

– 依次选择：

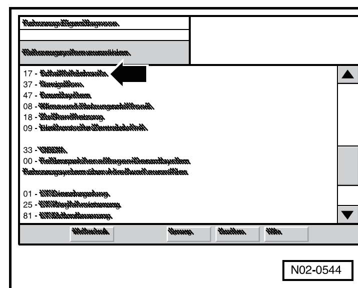
◆ 品牌
◆ 型号
◆ 年款
◆ 发动机标识字母：

– 确认汽车识别。

– 依次选择：

◆ 仪表板 -箭头-。
◆ 复位保养周期指示器。

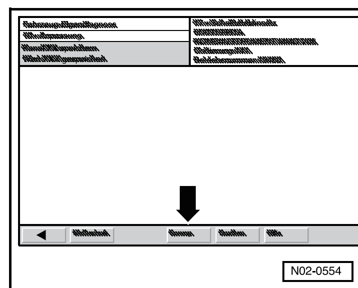
– 根据“引导型功能”说明进行匹配。



退出匹配过程

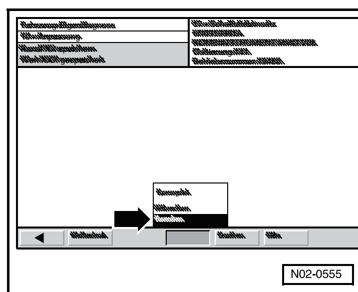
显示屏显示：

– 按下显示屏上的跳转按钮 -箭头-。





显示屏显示：



– 按下显示屏上的[跳转]按钮 -箭头-。

– 按退出菜单中的[退出]按钮。

– 关闭点火开关并脱开诊断插头连接。

– 打开点火开关。

打开点火开关后在组合仪表里程表的显示屏上将不再显示保养项目。

4.30 保养周期指示器：重新编码

– 连接诊断测试仪 ⇒ 12 页。

– 打开点火开关。

– 触摸屏幕上的区域 / 按钮：[引导型功能]。

提示

如果显示屏上未显示工作步骤中所述的显示内容：⇒ 用于汽车诊断、测量和信息系统 -5051B- 或汽车诊断、保养信息系统 -VAS 5052- 的使用说明书。

– 依次选择：

- 品牌
- 型号
- 年款
- 发动机标识字母：

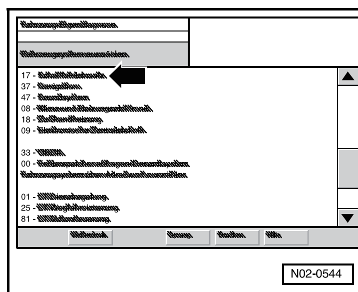
– 确认汽车识别。

如汽车识别正确，则按压[>]按钮进行确认。

– 依次选择：

- [仪表板] -箭头-。
- [调整保养周期延长]。

– 根据“引导型功能”说明进行匹配。



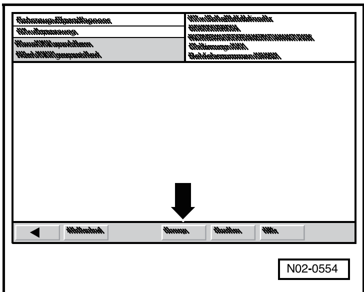


新宝来 2008 ➢， 新宝来 2008 ➢
文件盒 ， 手册 ， 版本： 08.2008

退出匹配过程

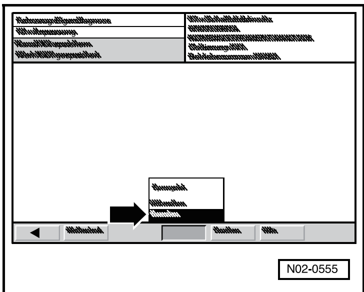
显示屏显示：

– 按下显示屏上的跳转按钮 -箭头-。



显示屏显示：

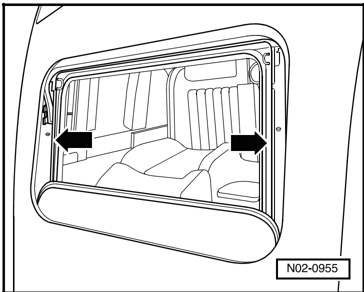
– 按下显示屏上的跳转按钮 -箭头-。
– 按退出菜单中的退出按钮。
– 关闭点火开关并脱开诊断插头连接。



4.31 滑动天窗：检查功能，清洁导轨并涂油脂

按照下列步骤进行作业：

– 检查滑动天窗的功能。
– 清洁导轨 -箭头- 并涂专用油脂。



4.32 车窗玻璃刮水 / 清洗装置

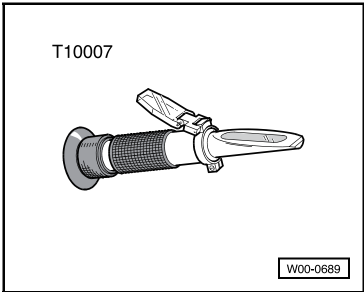
检查汽车 玻璃清洗剂 -G 052 164- 的浓缩液含量 ⇒ 44 页

车窗玻璃刮水 / 清洗装置：检查喷嘴调整情况，必要时调整喷嘴 ⇒ 45 页

4.32.1检查玻璃清洗剂，必要时加注玻璃清洗剂

所需要的专用工具和维修设备

♦ 折射仪 -T10007-



下列检查的准确数值从黑白分界处读出。为了更好的说明暗色分界，用吸管在折射仪玻璃上滴上一滴水。



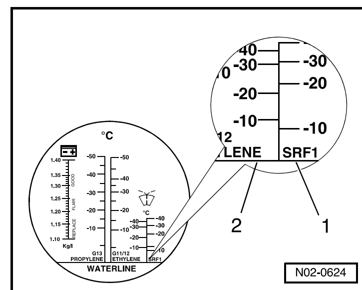
明暗分界线可通过 “水线” 清楚识别。

– 用 折射仪 -T10007- 检查冷却液添加剂的浓度 （注意操作说明）。



折射仪的刻度盘 -1- 用于 汽车玻璃清洗剂浓缩液 -G 052 164-。

刻度盘 -2- 用于常用的玻璃清洁剂以及常用的玻璃清洗剂浓缩液 - G 052 164-。



混合比：

防冻温度至	玻璃清洗剂 G 052 164	水
-17/-18 ℃	1 份	3 份
-22/-23 ℃	1 份	2 份
-37/-38 ℃	1 份	1 份

加注玻璃清洗剂：

车窗玻璃清洗装置的储液罐内的玻璃清洗剂必须加到罐口。

只能使用可全年使用的玻璃清洗剂浓缩液 -G 052 164-加注车窗玻璃刮水 / 清洗装置。

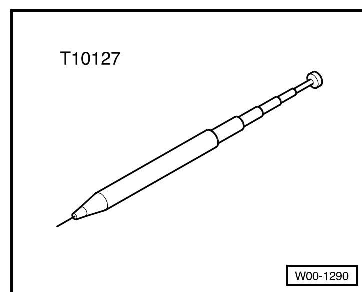
 ***提示***

- *玻璃清洗浓缩液 -G 052 164- 不仅保护喷嘴、液体罐和连接软管而且防冻。*
- *所有带扇状喷嘴的汽车务必加注玻璃清洗剂浓缩液 -G 052 164-，因为这种液体在零度以下具有较小的黏度。否则结晶的清洗液可能会堵塞复合喷嘴系统，不能使水束扇形喷出。*
- *在温暖的季节也要添加 玻璃清洗剂浓缩液 -G 052 164-。“玻璃清洗剂浓缩液”强力的清洁能力会将车窗玻璃上的蜡类和油类残余物清除。*
- *必须保证在最低约 -25 ℃（在某些气候恶劣的地区约为 -35 ℃）时车窗玻璃清洗装置不会冻结。*

4.32.2车窗玻璃刮水 / 清洗装置：检查喷嘴调整情况，必要时调整喷嘴

所需要的专用工具和维修设备

- 装备有针 3125/ 5A 的调整工具 -T10127-



 ***提示***

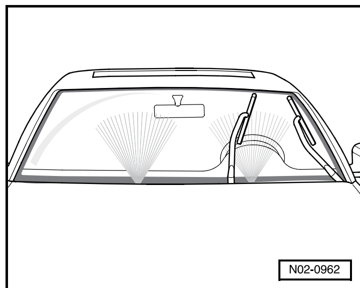
清洗喷嘴时不得逆着喷射方向清洗，例如从喷嘴前面往里吹洗。



新宝来 2008 ➤，新宝来 2008 ➤
文件盒 ，手册 ，版本： 08.2008

前窗玻璃的喷嘴调整：

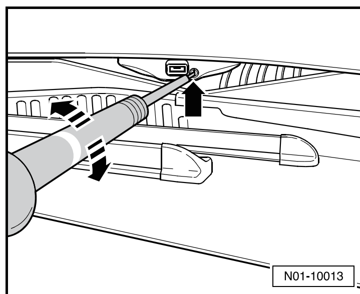
喷嘴已作预先调整。可以补偿较小的高度偏差。



如果两个喷射区不在相同的高度上，按如下方式向上或向下校正喷射方向：

– 用螺丝刀转动调节器调整喷水束 -箭头-。

- “沿顺时针方向”调整时变低。
- “沿逆时针方向” 调整时变高。



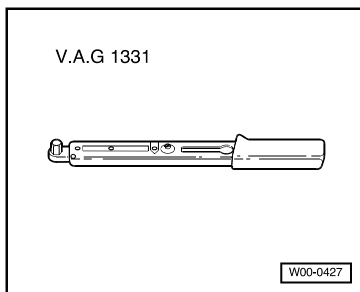
4.33 车窗玻璃刮水片：检查极限位置

4.33.1前车窗玻璃刮水片：检查极限位置

刮水片：检查静止位置，必要时调整

所需要的专用工具和维修设备

- V.A.G1331 扭力扳手 （5-50Nm）



前风窗：



提示

刮水片是对称布置的。

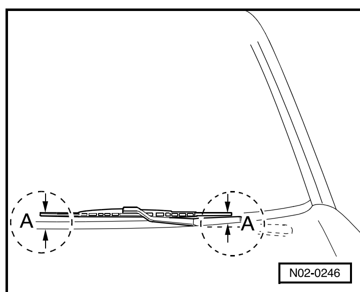
– 检查静止角。

司机侧：

刮水片橡胶与风窗下边缘的距离-A-为 20mm。

必要时，移动刮水臂调整静止角。

刮水臂拧紧力矩：20Nm



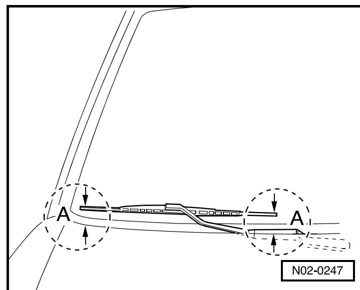


前排成员侧：

刮水片橡胶与风窗下边缘的距离-A-为20mm。

必要时，移动刮水臂调整静止角。

刮水臂拧紧力矩：20Nm



4.34 转向横拉杆球头：检查间隙、固定装置和防尘罩

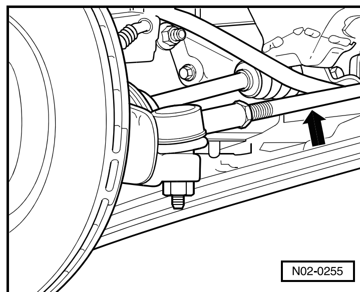
按照下列步骤进行作业：

– 升起车辆（车轮自由），通过摆动转向横拉杆和车轮来检查间隙，见-箭头-。

间隙：无间隙。

– 检查固定情况。

– 检查左右密封套的磨损情况和安装位置是否正确。

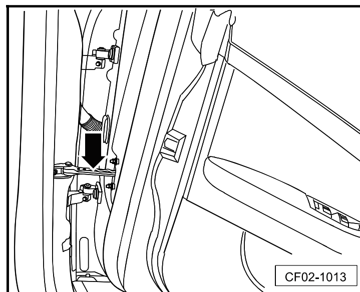


4.35 车门止动器：润滑

– 在车门止动器上标有 -箭头- 的地方涂抹油脂。

 *提示*

使用专用润滑剂 -G 000 150-。



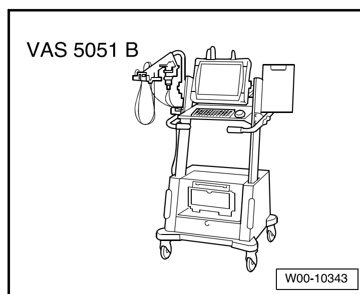
4.36 运输模式：关闭

 *提示*

仪表显示运输模式时遥控功能和收音机无法使用。

所需要的专用工具和维修设备

◆ 车辆诊断、测量和信息系统 -VAS 5051B-



参 考 答 案

1. 工作计划表参考答案

表 2.6-5 给出了工作任务 6 工作计划表参考答案。

表 2.6-5　工作任务 6 工作计划表参考答案

<table>
<tr><td colspan="4">IHK
第 1 次考试</td><td>姓名:略</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td>考号:略</td></tr>
<tr><td colspan="4">工作任务 1</td><td>汽车机电一体化师</td></tr>
<tr><td rowspan="3">基本信息</td><td colspan="4">车辆识别号:略</td></tr>
<tr><td colspan="4">车辆型号:略</td></tr>
<tr><td colspan="4">发动机型号:略</td></tr>
<tr><td>专业描述</td><td colspan="4">完成新宝来 1.5 万公里的保养检查</td></tr>
<tr><td rowspan="8">定期保养检查工作计划</td><td>序号</td><td>工作内容</td><td>工具/辅具</td><td>技术要点及安全</td></tr>
<tr><td>1</td><td>安全防护工作准备</td><td>翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块</td><td>检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档</td></tr>
<tr><td>2</td><td>验证故障现象</td><td>—</td><td>打开点火开关,指示灯的情况,怠速时指示灯的情况</td></tr>
<tr><td>3</td><td>查找技术资料,分析故障原因</td><td>维修资料</td><td>电路图、维修资料</td></tr>
<tr><td>4</td><td>制定检查流程</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>5</td><td>任务实施</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>6</td><td>检查结果及建议</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>7</td><td>恢复车辆、场地清洁</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

2. 保养检查参考答案

3. 专业情景对话参考答案

（1）所检查轮胎的型号的含义是什么?

答：185/60 R14 82H，即

胎宽为 185mm；胎高与胎宽的百分比为 60%；R 子午线轮胎；轮毂直径为 14 英寸；载重系数为 82；速度系数为 H。

（2）现在的冷却液为什么不用水?

答：水的沸点是 100℃，发动机的工作温度要高于水的沸点，所以高于 100℃时，水会沸腾，造成冷却系统压力过高，损坏冷却系统，同时不能冷却发动机，使发动机过热造成损坏。

（3）冷却液的冰点用什么检查?

答：冷却液冰点检测仪。

（4）机油的检查标准是什么？为什么有上下限的限制?

答：机油的检查标准分为机油品质检查和机油的液位检查。机油品质检查：用手捻搓机油尺上的机油，检查其黏度，闻一闻有无汽油味，看一看是否有杂质和水分等。

机油的液位检查：在最高液位与最低液位之间，有的车型分为热车检查和凉车检查。机油过多会导致发动机动力损失，发动机噪声过大。机油过多，会导致发动机润滑不足，有可能析出气泡。导致发动机过早损坏。

定期保养单

bora (2013))

一汽—大众特许经销商（服务）

用户姓名	牌照号	底盘号	领证日期	行驶里程（km）	保养日期
略	略	略	略	略	略

7500公里首次免费保养	每12个月或每15000公里定期保养	每24个月或30000公里定期保养	一汽—大众特许经销商宝来轿车定期保养项目	合格	不合格	消除
●	●	●	更换发动机机油及机油滤清器			√
	●	●	更换燃油滤清器*			√
	●	●	检查点火正时，必要时调整*	√		
	●	●	检查调整怠速及 CO 含量*	√		
	●		清洗空气滤清器壳体,必要时,更换滤芯	√		
		●	更换空气滤清器滤芯及燃油滤清器			
●	●	●	目测检查发动机润滑系、冷却系、燃油系和空调系统是否泄漏	√		
●	●	●	检查蓄电池固定情况,电解液液面高度，必要时添加蒸馏水	√		
	●	●	检查多楔皮带是否损坏，必要时更换皮带	√		
●	●	●	检查 V 型皮带张紧度及是否损坏，必要时调整张紧度或更换皮带*	√		
	●	●	检查空调新鲜空气滤清器，必要时更换滤芯	√		
●	●	●	检查冷却液浓度，如必要，添加冷却液或调整浓度		√	
	●	●	检查助力转向机构液压油油位，如必要，添加液压油	√		
●	●	●	检查风窗清洗液液面高度，必要时添加清洗液	√		
●	●	●	检查风窗刮水器/清洗器的工作状态。如必要调整喷嘴	√		
●	●	●	检查制动系统是否有泄漏和损坏，并检查制动液液位高度，如必要添加制动液	√		
●	●	●	检查制动摩擦衬块厚度	√		
	●	●	检查调整手制动器	√		
	●	●	检查排气系统是否泄漏或损坏	√		
●	●	●	目测检查变速箱，主减速器及等速万向节防护套有无泄漏或损坏	√		
●	●	●	检查手动变速箱内的齿轮油油位，如必要，添加齿轮油	√		
	●	●	检查自动变速箱润滑油（ATF）油位，如必要，添加润滑油（ATF）	√		
●	●	●	检查转向横拉杆球头的间隙，紧固程度及防尘套状况	√		
	●	●	检查四轮轴承间隙，必要时调整或更换。	√		
●	●	●	检查所有轮胎（包括备胎）的花纹深度及磨损形态，按要求检查轮胎气压，必要时校正	√		
●	●	●	进行轮胎换位	√		
●	●	●	检查车轮螺栓拧紧力矩	√		
●	●	●	润滑发动机罩铰链及锁舌	√		
●	●	●	润滑车门限位器及车门铰链	√		
	●	●	检查大灯光束，如必要，调整大灯光束。		√	
●	●	●	检查灯光，点烟器、喇叭及电器元件的工作状况	√		
	●	●	检查安全带及安全气囊罩壳是否损坏	√		
		●	更换火花塞			
		●	更换 V 型皮带*			
●	●	●	查询自诊断系统故障存储器	√		
●	●	●	试车：检查脚、手制动器，变速箱，离合器，转向、空调等功能	√		

注意：
- ＊ 仅适用于宝来化油器车
- 检查是否加装其它电气设备，若加装，请在保养手册中注明
- 检查是否加装其它机械附件，若加装，请在保养手册中注明
- 每 7500 公里柴油滤清器进行排水
- 每 2 年按一汽大众标准更换制动液
- 每 6 万公里更换一次自动变速箱润滑油（ATF）
- 每 6 万公里更换 5V 机正时皮带及皮带张紧器
- 每 8 万公里更换 2V 机正时皮带，检查张紧器，必要时更换
- 每 9 万公里更换柴油机正时皮带，检查张紧器，必要时更换

机修工签名： 终检签名： 用户签名：

合格=已检查未发现缺陷 不合格=检查中发现缺陷 消除=按维修信息消除缺陷

备注：

（5）机油标号 5w/30 是什么含义？

答：5w/30 表示冬夏通用机油的标号。“w”表示冬季（winter），其前面的数字越小说

明机油的黏度越稀，流动性越好，“w”后面（一横后面）的数字则是机油耐高温性的指标，数值越大说明机油在高温下的保护性能越好。

（6）用什么方法检查横拉杆球头松旷？

答：将车辆举升起来，用手握住拉杆，用力摇晃，看看是否有间隙存在。如果有间隙说明转向横拉杆松旷。

（7）转向盘的游动间隙过大或过小有什么危害？

答：游动间隙是指转动转向盘，车轮不动转向盘自由转动的角度。转向盘游动间隙过大，会使转向不灵，直接影响行车安全；转向盘游动间隙过小，会使转向沉重并加速转向机的磨损。

（8）请说出汽车上需要冷却的部位。(至少说出3项)

答：发动机缸体、变速器油、机油、中冷器。

（9）发电机皮带过紧或过松各有什么危害？

答：发电机皮带松，皮带会打滑。皮带过松会导致皮带打滑产生啸叫噪声，传动效率降低，导致发电量不足。皮带过紧会增大拉力，使皮带寿命降低，很可能出现在高温高负荷工况下突然断裂。而且过大的拉力会加重轴承的工作负荷，也会使轴承磨损加快。过紧的皮带也会引起发电机噪声。

（10）举升机操作的注意事项

答：① 在举升机的承重范围内举升。

② 清理双柱式汽车举升机举升平台；确保干燥、没有油污。

③ 支点要符合车辆的规定标准。

④ 升起举升机直到举升平台接触到车辆支撑点。

⑤ 检查举升平台与支撑点的相互定位是否正确，如果不正确，应降下举升臂重新定位。

⑥ 将举升机上升到期望的位置；举升机升起后要锁止。

⑦ 决不能让举升机举升或下降时无人照管。

工作任务7　新宝来轿车更换制动片

IHK	姓名：
第1次考试	考号：
操作任务3 拆卸、安装和记录 (新宝来轿车制动片的更换)	汽车机电一体化 考试时间：1小时20分钟

1. 任务描述

新宝来轿车保养检查，发现前刹片磨损严重，需要更换前刹车片，请更换前刹车片。

2. 任务要求

根据顾客的委托，要对汽车进行前轮制动片的更换工作。

（1）请按维修手册的要求操作，并将结果记录。

（2）说明

① 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例



② 汽车/系统交付顾客前的准备

3. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要的设备、工具以及辅助材料见表 2. 7-1。

表 2. 7-1　工作任务 7 备料清单

类别	名称	规格	数量
设备	整车	新宝来轿车	1 辆
	举升机		2 台
	十字轮胎拆卸扳手		2 把
	扭力扳手		2 把
	套头		1 个
			1 个
	钢板尺		2 把
	游标卡尺		1 把
备件	新的前制动片		1 套
耗材	清洁布	通用	2 块
	棉丝	通用	30 克
	四件套	通用	2 套

4. 制订工作计划

表 2. 7-2 给出了参考的工作任务 7 工作计划表。

表 2. 7-2　工作任务 7 工作计划表

IHK			姓名：	
第 1 次考试			考号：	
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
	发动机型号：			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			

5. 任务实施记录

请设计任务实施记录表格或参考表 2. 7-3，对完成的工作进行记录。

表 2. 7-3　工作任务 7 实施记录表

序号	工作步骤	工具、检测工具、备件、工作油液、辅助材料	技术数据、事故预防规定、废弃物处理规定

（续）

序号	工作步骤	工具、检测工具、备件、工作油液、辅助材料	技术数据、事故预防规定、废弃物处理规定

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成10分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表表2.7-4给出成绩。

（1）修理制动系统时必须采取哪些安全措施？

（2）修理工作结束后必须进行哪行检查？

（3）制动器单侧起作用的原因有哪些？

（4）完成此工作任务需进行哪些拆卸和安装工作？

（5）在进行拆卸和安装工作的同时必须做哪些其它的检查工作？

（6）完成前制动片的拆装需进行哪些清洁工作？如何清洁部件？

（7）出于健康保护考虑，清洁制动器部件时必须注意什么？

（8）检查部件可重复使用时必须注意什么？

（9）制造商给出了那些安装数据？

（10）在执行任务时需要用到哪些设备？

（11）在执行任务时需要用到哪些工具？

（12）如何进行工作油液的处理？

（13）使用和接触工作油液时必须遵守哪些保护措施和行为准则？

（14）安装/拆卸制动器时必须遵守哪些事故预防规定？

表2.7-4　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

7. 工作任务评分

在学生完成工作任务7后，由考官参照表2.7-5给出本工作任务的成绩。

表2.7-5　工作任务7评分表

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务7成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

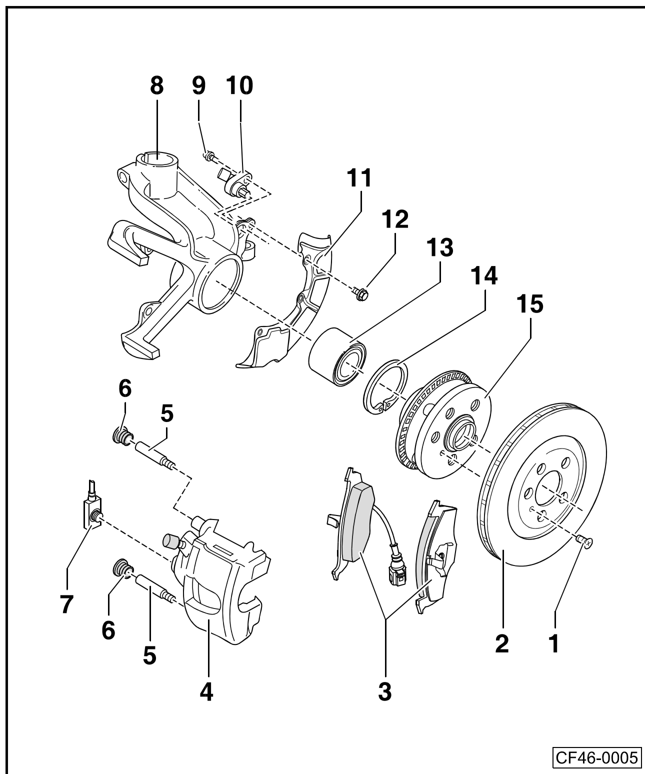
参 考 资 料



46 – 制动器、制动机构

1 维修前轮制动器

1.1 维修前轮制动器一览



1 – TORX 螺栓
- ❑ 4Nm

2 – 制动盘
- ❑ 厚度：22mm
- ❑ 磨损极限：19mm
- ❑ 磨损后两个同时更换
- ❑ 拆卸时先拆下制动钳
- ❑ 不要强行从轮毂上拆下制动盘，如有必要，使用除锈剂，否则会损坏制动盘

3 – 制动摩擦片
- ❑ 厚度：14mm
- ❑ 检查厚度 ⇒ 保养手册；手册
- ❑ 两个同时更换
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 20 页
- ❑ 磨损极限：包括底板 7 mm
- ❑ 带制动片磨损报警

4 – 制动钳壳体
- ❑ 换制动摩擦片时不需要断开制动管路
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 22 页
- ❑ 维修 ⇒ 42 页

5 – 导向销
- ❑ 28Nm

6 – 防尘盖

7 – 带环形连接和中空螺栓的制动管
- ❑ 35Nm

8 – 车轮轴承座

9 – 内六角螺栓
- ❑ 8Nm

10 – ABS 转速传感器
- ❑ 安装前，清洁安装孔内表面并涂润滑脂 -G 000 650-

11 – 盖板

12 – 六角螺栓
- ❑ 10Nm

13 – 车轮轴承
- ❑ 拆下后更换
- ❑ 压入、压出 ⇒ 底盘、车桥、转向系统；修理组：40； 前车轮悬架；维修车轮轴承；更换车轮轴承



14 - 卡簧

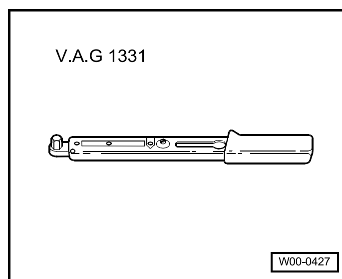
15 - 带齿圈轮毂

❑ 压入、压出 ⇒ 底盘、车桥、转向系统；修理组： 40；　前车轮悬架；维修车轮轴承；更换车轮轴承

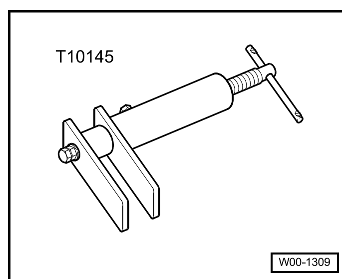
1.2　拆卸和安装制动摩擦片

所需要的专用工具和维修设备

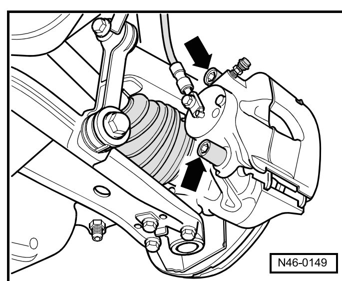
♦ 扭矩扳手 （5 - 50Nm） -V.A.G 1331- 或 -Hazet 6290-1 CT-



♦ 活塞调整工具 -T10145-



拆卸



– 拆下车轮。

– 拆下防尘盖。

– 从支架上取下制动摩擦片报警插头并断开。

– 旋出制动钳固定螺栓-箭头-。

– 拆下制动钳壳体后，用金属线将其固定在车身上，以免制动钳重力压迫或损坏制动管。

– 从制动钳壳体上拆下制动摩擦片。

提示

甲基酒精只能用来清洗制动钳壳体。

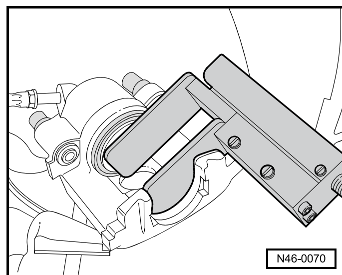
安装

提示

在安装新制动摩擦片前，用活塞调整工具 -T10145- 将活塞压回到缸体，压回缸体前，用排液瓶从制动液储液罐中吸出制动液。否则，若储液罐盛满，流出的制动液会引发故障。

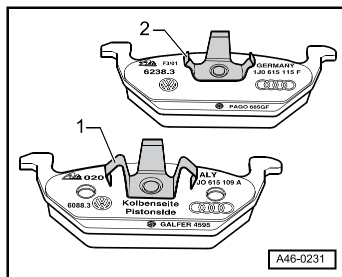


– 用活塞调整工具 -T10145- 压回活塞。
– 将制动摩擦片插到制动钳和活塞间。



提示

♦ *带有较大三角架（白色）-1-的制动摩擦片安装在内侧（活塞侧）。*
♦ *带有较小三角架（黑色）-2-的制动摩擦片安装于制动钳壳体外侧。*



– 首先将带制动摩擦片的制动钳壳体下部安装到车轮轴承座上。
– 用力推制动钳壳体，至止入位。

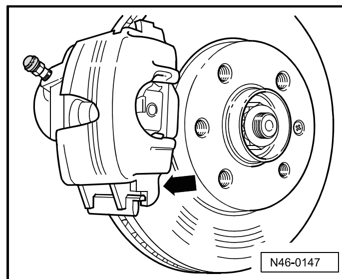
提示

制动钳壳体凸台-箭头-必须位于车轮轴承座导向后面。

– 用两个导向销将制动钳体固定到车轮轴承座上。

拧紧力矩：28 Nm

– 安装防尘盖。
– 安装车轮。



提示

♦ *在停车状态下将制动踏板多次用力踩到底，使制动摩擦片达到其运行状态相应的位置。*
♦ *更换制动摩擦片后，检查制动液液面高度。*

参 考 答 案

1. 工作计划表参考答案

表 2.7-6 给出了工作任务 7 工作计划参考答案。

表 2.7-6　工作任务 7 工作计划表参考答案

IHK 第 1 次考试			姓名:略 考号:略	
基本信息	车辆识别号:略			
	车辆型号:略			
	发动机型号:略			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	查找技术资料	维修手册	—
	3	制订工作流程	—	—
	4	准备工具	—	—
	5	任务实施	—	—
	6	完成任务后的质量检查	—	—
	7	检测报告的完成	—	—
	8	场地清洁、车辆恢复	—	—

2. 任务实施记录表参考答案

表 2.7-7 给出了工作任务 7 任务实施记录表参考答案。

表 2.7-7　工作任务 7 任务实施记录表参考答案

序号	工作步骤	工具、检测工具、备件、工作油液、辅助材料	技术数据、事故预防规定、废弃物处理规定
1. 准备工作	标记出前车轮位置;把车辆停放在举升机上;松开车轮螺栓;固定住车辆以防其自行移动;略微举升车辆并检查支撑臂的位置是否正确;将车辆举升到工作位置;拧出车轮螺栓并取下前车轮;清洁制动器	举升机;冲击式扳手或轮胎拆卸扳手;制动器清洁剂	将平衡的车轮安装在原来位置;遵守操纵举升机的事故预防规定;注意制造商规定的支撑点
2. 拆卸	从固定支架中松开软管;拧出内六角螺栓;将液压缸体从下向上转出,并用钢丝钩挂好向外侧拆卸制动摩擦片;取下弹簧片	—	制动软管不得承受拉力;制动摩擦片拆卸后不得踩下制动;板,否则会将活塞从缸体中压出
3. 检查是否可重复使用	测量制动盘厚度;检查制动盘上是否有裂纹、划痕、小锈坑检查制动活塞防尘罩上是否有裂纹;检查制动管路/制动软管	游标卡尺	磨损极限为 19mm;发丝状裂纹最大为 0.5mm;有裂纹时更换损坏的防尘罩损坏时更换

（续）

序号	工作步骤	工具、检测工具、备件、工作油液、辅助材料	技术数据、事故预防规定、废弃物处理规定
4. 清洁	清洁液压缸体槽中制动摩擦片的安装部位	—	—
5. 安装	压回制动活塞，此时注意补偿罐中的制动液位；检查浮动框和导向销的动作灵活性；安装弹簧片；从侧面安装制动摩擦片；装入液压缸体上部，然后向下翻转并将其压到弹簧片上安装、拧入并拧紧内六角螺栓；拧紧前车轮螺栓；放下举升机；停车状态下将制动踏板踩到底；校准制动液液位	复位工具；制动摩擦片；扭矩扳手	制动液液位不得超过最大标记；超出时要时用虹吸管吸出摩擦片的小摩擦面必须位于制动塞侧；拧紧力矩为28N·m；在螺纹点涂敷螺栓防松剂，拧紧力矩为110N·m；各制动摩擦片都紧贴在制动盘上

3. 专业情景对话参考答案

（1）修理制动系统时必须采取哪些安全措施？

答：修理制动系统时，原则上需要满足下述条件：在专业维修站内有经过培训的专业人员；使用合适的工具；只使用经过许可和批准的备件；使用未经许可和批准的备件将导致使用许可证失效；废旧零件只能报废处理，不得继续使用；只能在一个车桥上维修。

（2）修理工作结束后必须进行哪些检查？

答：修理工作结束后：检查密封性；检查制动信号灯开关；在制动试验台上进行检查。

（3）制动器单侧起作用的原因有哪些？

答：制动器单侧起作用的原因有；制动摩擦片磨损或不合适；制动摩擦片上有油污；制动摩擦片已磨损至铆钉，制动蹄片或摩擦片背板磨损；制动轮缸或制动钳移动不灵活或卡住；制动管路堵塞或制动软管膨胀老化；制动蹄片或驻车制动器的基本调整参数错误。

（4）完成此工作任务需进行哪些拆卸和安装工作？

答：拆卸车轮和制动摩擦片；安装制动摩擦片和车轮。

（5）在进行拆卸和安装工作的同时工作必须做哪些其它的检查工作？

答：必须附加检查制动轮缸和制动钳的动作灵活性，并检查制动管路和制动软管。

（6）完成前制动片的拆装需进行哪些清洁工作？如何清洁部件？

答：清洁制动器外侧、导轨、导向套。较大污物和锈蚀部位用钢丝刷清除，然后用制动清洁剂或热水冲洗掉。导向表面用酒精擦干净，随后用压缩空气吹干。

（7）出于健康保护考虑，清洁制动器部件时必须注意什么？

答：车轮制动器上的沉积物不得用压缩空气吹除，只能用吸尘器吸掉。

（8）检查部件可重复使用时必须注意什么？

答：制动盘有无裂纹、划痕、小锈坑、灼伤区，磨损和表面承载是否不均匀，否则不能重复使用。制动管有无裂纹、破裂、变形，否则不能重复使用。

（9）制造商给出了哪些安装数据？

答：各安装螺栓的拧紧力矩。

（10）在执行任务时需要用到哪些设备？

答：举升机，车轮螺栓用扭矩扳手，内六角扳手（扳手宽度为7cm），活塞复位工具，

制动蹄片起拔器。

（11） 在执行任务时需要用到哪些工具？

答：制动盘测量卡尺。

（12） 如何进行工作油液的处理？

答：将制动液收集到专用容器中，不允许排入下水道、水域或土壤中。在进行更换制动液方面的工作时应佩戴防护眼镜和手套。

（13） 使用和接触工作油液时必须遵守哪些保护措施和行为准则？

答：制动液是有毒物质。制动液桶应在密闭状态下存放在儿童接触不到的地方。意外吞饮后可能出现剧烈中毒症状，应打求援电话，立即送入医院就诊。眼睛接触制动液后应立即用大量清水冲洗医院就诊。皮肤接触制动液后应用水和肥皂洗接触部位，立即换下沾有制动液的衣服。

（14） 安装/拆卸制动器时必须遵守哪些事故预防规定？

答：固定住车辆以防其自行移动；将举升机支撑在制造商规定的支撑点处；略微举升车辆，并再次检查支撑臂的位置是否正确；松开驻车制动器并将车轮举升到正确的工作高度；选用正确的工具。

工作任务8　新宝来轿车1.6L发动机缸体测量、检查

IHK 第1次考试	姓名： 考号：
操作任务3 拆卸、安装和记录 （新宝来1.6L发动机拆解及测量）	汽车机电一体化 考试时间：1小时20分钟

1. 任务描述

新宝来1.6L轿车故障现象为，发动机冷机起动困难，车辆加速无力，排气冒蓝烟。检测发现发动机各气缸压力均偏低。经与车主沟通，决定对发动机进行拆解检查。请根据设备状态，制定检查方案，并准备工、量具，完成发动机的拆解、气缸磨损检查。检查后，须完成装配，将发动机恢复到初始状态。

2. 工作任务要求

（1） 对应记录表完成发动机基本信息收集。

（2） 观察发动机的结构状态，在记录表中进行描述。

（3） 在记录表中列出发动机拆解、检查与装配的工作计划。

（4） 依据计划对发动机进行拆解、检测与装配，并做好检测记录。

（5） 对检测值进行分析，查出故障原因。

（6） 将检测结论与维修建议填入记录表。

（7） 收集工作过程资料，完成场地的清洁及整理。

【注意】 活塞连杆组拆解及气缸磨损检测只完成1缸即可。请参阅给出的参考资料完成本工作任务。

3. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表2.8-1。

表 2.8-1 工作任务 8 备料清单

编号	名称	规格	数量
1	发动机	新宝来 1.6L	1
2	工作台	—	2
3	内径百分表(量缸表)	50 ~ 100mm	1
4	外径千分尺	75 ~ 100mm	1
5	游标卡尺	0 ~ 150mm	1
6	外径千分尺座	—	2
7	梅花扳手	12、11	各 1 把
8	套筒工具	套筒:只需 ϕ12,22	1 套
9	梅花套筒	M10	1 把
10	内花 T 型扳手	ϕ10	1 把
11	白板笔或记号笔	—	1 支
12	油壶	—	1 个
13	手锤	橡胶头	1 只
14	扭力扳手	0 ~ 100N · m	1 只
15	螺栓角度仪	—	1 台
16	活塞环压缩器	—	1 个
17	棉布		2 块

4. 制订工作计划和任务实施记录

表 2.8-2 给出的本工作任务的工作计划与任务实施记录表供参考，也可自行设计工作计划表和记录表。

表 2.8-2 工作任务 8 工作计划与任务实施记录表

IHK			姓名:	
第 1 次考试			考号:	
	项　　目			
基本信息	车辆型号:			
	发动机型号:			
	VIN:			
结构状态	结构状态描述:			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			
	7			
	8			
实　　施				
操作记录	操作项目	工艺要点	操作分	评分
	A		5	
	B		5	
	C		15	
	D		15	
	E		15	

5. 专业情景对话

【要求】考生要在考试期间完成 10 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表 2.8-3 给出成绩。

（1）为何有的缸盖螺栓在用规定扭矩进行校紧后，还需转过一定角度？

（2）缸盖螺栓为何要按照规定顺序进行校紧？

（3）活塞环的开口方向为何要错开？

（4）活塞环需检查哪些间隙？

（5）汽油发动机的组成机构有哪些？

（6）活塞在冷态时的结构特点有哪些？

（7）活塞销的安装类型有哪些？

（8）活塞环的分类有哪些？

（9）发动机做功顺序为 1—3—4—2 的，在 1 缸做功时，3 缸位于哪个行程？

（10）活塞连杆组的组成有哪些？

（11）什么发动机排量？该机排量为多少升？

（12）汽缸盖检查项目主要有哪些内容？

（13）发动机排气冒蓝烟说明了什么？

（14）发动机气缸压力低的原因有哪些？

表 2.8-3　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3 分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3 分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3 分	
4	语言表达能力与沟通能力	1 分	
合计			

6. 工作任务评分

在学生完成工作任务 8 后，由考官参照表 2.8-4 给出本工作任务的成绩。

表 2.8-4　工作任务 8 评分表

序号	评分标准（10 ~ 0 分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	情景专业对话		1	
			工作任务 8 成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

参考资料



新宝来 2008 ➤
4 缸电喷发动机（1.6 升发动机，滚子摇臂）08.2008

拆卸：

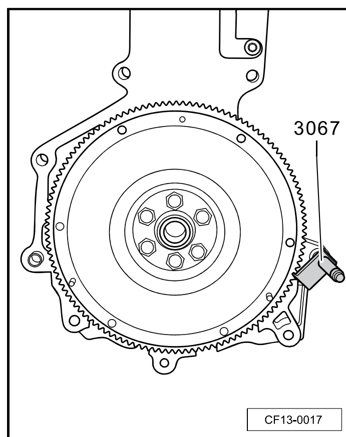


提示

为了避免双质飞轮在拆卸时被损坏，不允许用气动扳手或冲击式螺钉机来旋出螺栓。只允许手动拆卸螺栓。

– 将夹具 -3067- 插在气缸体的孔中锁止双质飞轮。

– 拆下螺栓，取下双质飞轮。



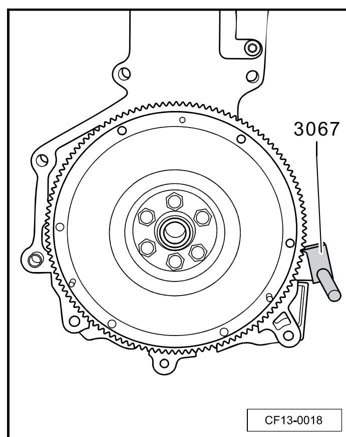
安装：

安装以倒序进行，安装过程中要注意以下几点：

使用夹具 -3067-锁止双质飞轮。

使用新螺栓固定双质飞轮。

螺栓拧紧力矩：60 Nm + 90°（$^{1}/_{4}$圈）



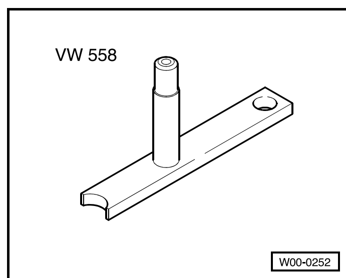
2.6　拆卸和安装从动盘

所需要的专用工具和维修设备

♦ 夹具 -VW 558-

♦ 深度游标卡尺

♦ 一个 M8x45 六角螺栓和两个 M10 六角螺母





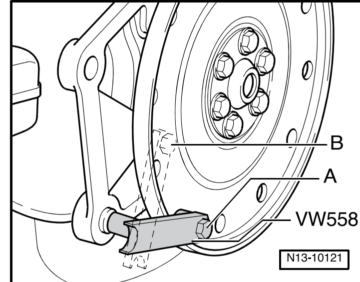
拆卸：

– 将夹具 -VW 558-用六角螺栓 M8x45 固定在从动盘上。



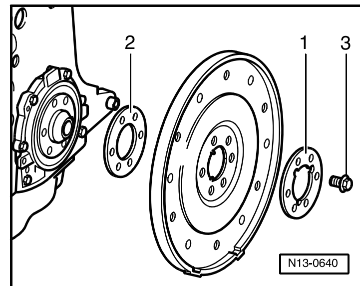
在夹具和从动盘之间垫入两个 M10 六角螺母。

夹具安装位置：-A-拆卸位置；-B-安装位置。



安装：

– 仅使用带凹口的平垫圈 -1- （无补偿垫片-2- ）安装从动盘。
– 装入新螺栓 -3- 并以 30 Nm 的力矩拧紧。

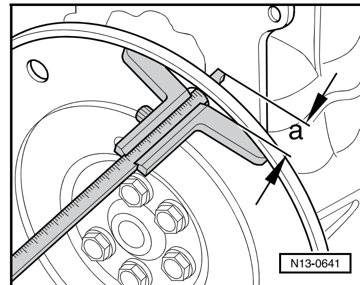


– 检查三个位置上的尺寸 -a- 并算出平均值。



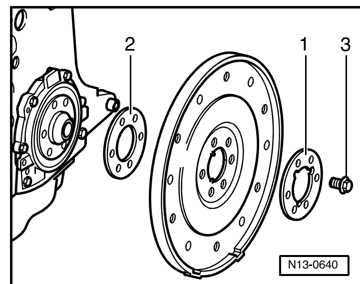
通过从动盘的孔在气缸体的铣削平面上测量。

● 标准值： 19.5 – 21.1mm



如果小于标准值：

– 再次拆下从动盘，同时使用补偿垫片 -2-，用 30Nm 的力矩重新拧紧螺栓 - 3-。
– 用 60 Nm 的力矩拧紧螺栓并继续转动 90°（$^1/_4$ 圈）（继续转动时可分多次进行）。



3　曲轴



- *在拆卸曲轴之前，准备一只合适的杂物箱放置曲轴，防止碰撞或损坏脉冲信号轮* *⇒ 见 36 页第 8 项**。*
- *将发动机固定在 发动机和变速箱支架 -VAS 6095-上进行装配工作。*
- *如果您在修理发动机时发现大量金属屑或粉末，这表明可能是曲轴或连杆轴承损坏。为防止继续出现这种磨损，您执行下列操作：*



– 仔细清洁油道。
– 更换机油冷却器。
– 更换机油滤清器。

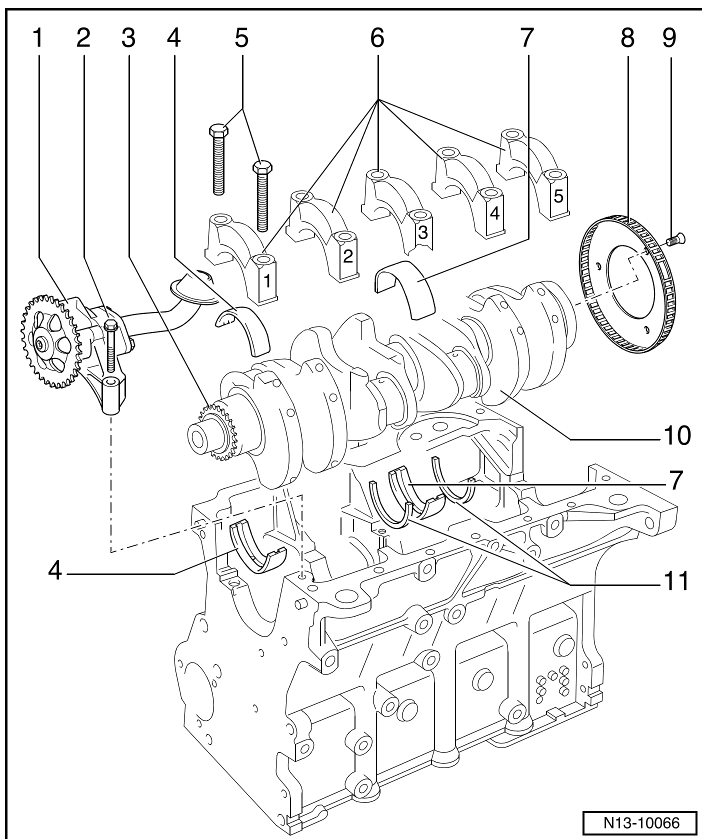
曲轴 - 装配一览 ⇒ 36 页

拆卸和安装脉冲信号轮 ⇒ 37 页

上部曲轴轴承的标记 ⇒ 37 页

曲轴尺寸 ⇒ 38 页

3.1 曲轴 - 装配一览



1 - 机油泵

2 - 15 Nm
- ❑ 3 个

3 - 链轮
- ❑ 用于机油泵驱动

4 - 轴瓦 1、2、3、4 和 5
- ❑ 备件定购的分类 ⇒ 37 页
- ❑ 不带润滑槽的用于轴承盖
- ❑ 带润滑槽的用于气缸体
- ❑ 不要混淆运转过的轴瓦（做好记号）

5 - 40 Nm +90°（$^1/_4$ 圈）
- ❑ 更换螺栓
- ❑ 全部螺纹
- ❑ 测量曲轴径向间隙时用 40 Nm 的力矩拧紧

6 - 轴承盖
- ❑ 轴承盖 1：皮带轮侧
- ❑ 气缸体轴瓦和轴承盖轴瓦的固定凸缘必须相互重叠

7 - 轴瓦 3
- ❑ 不要混淆运转过的轴瓦（做好记号）

8 - 脉冲信号轮
- ❑ 用于 发动机转速传感器 -G28-
- ❑ 每次松开螺栓后都要更换脉冲信号轮
- ❑ 只能在一个位置装配（孔不得错位）
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 37 页

9 - 10 Nm +90°（$^1/_4$ 圈）
- ❑ 3 个
- ❑ 更换



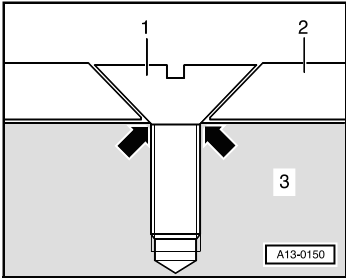
10 - 曲轴

- ❑ 轴向间隙：
  新的：0.07 - 0.23mm
  磨损极限：0.30mm
- ❑ 用塑料线规测量径向间隙
  新的：0.01 - 0.04mm
  磨损极限：0.07mm
  测量径向间隙时不能扭转曲轴
- ❑ 曲轴尺寸 ⇒ 38 页

11 - 止推垫片

- ❑ 用于气缸体，轴承 3
- ❑ 字符指向轴承座

3.2　拆卸和安装脉冲信号轮

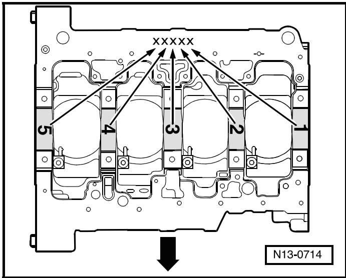


– 原则上每次松开螺栓 -1- 后都要更换脉冲信号轮 -2-。

提示

- *第二次固定时，脉冲信号轮内沉头螺栓的固定点已严重变形，螺栓头在曲轴 -3- 上露出 - 箭头- 且脉冲信号轮可能会松动。*
- *只能在一个位置上安装脉冲信号轮，开孔是不均匀分部的。*

3.3　上部曲轴轴承的标记



必须安装多厚的轴承，安装在什么位置，都用字母标记在气缸体的下密封面上。

出厂时轴瓦已按正确厚度装配到气缸体。彩色点用于记录轴瓦厚度。

R =	红色
G =	黄色
B =	蓝色
W =	白色

提示

- *箭头方向为行驶方向。*
- *如果不再能看出彩色标记，就用蓝色的轴瓦。*
- *曲轴轴瓦作为备件提供时原则上用 “ 黄色 ” 颜色标记。*



3.4 曲轴尺寸
（以 mm 为单位的尺寸）

研磨尺寸	曲轴轴颈		连杆轴颈	
基本尺寸	54.00	-0.017 -0.037	47.80	-0.022 -0.042
等级 I	53.75	-0.017 -0.037	47.55	-0.022 -0.042
等级 II	53.50	-0.017 -0.037	47.30	-0.022 -0.042
等级 III	53.25	-0.017 -0.037	47.05	-0.022 -0.042

4 活塞和连杆

活塞和连杆 - 装配一览 ⇒ 39 页

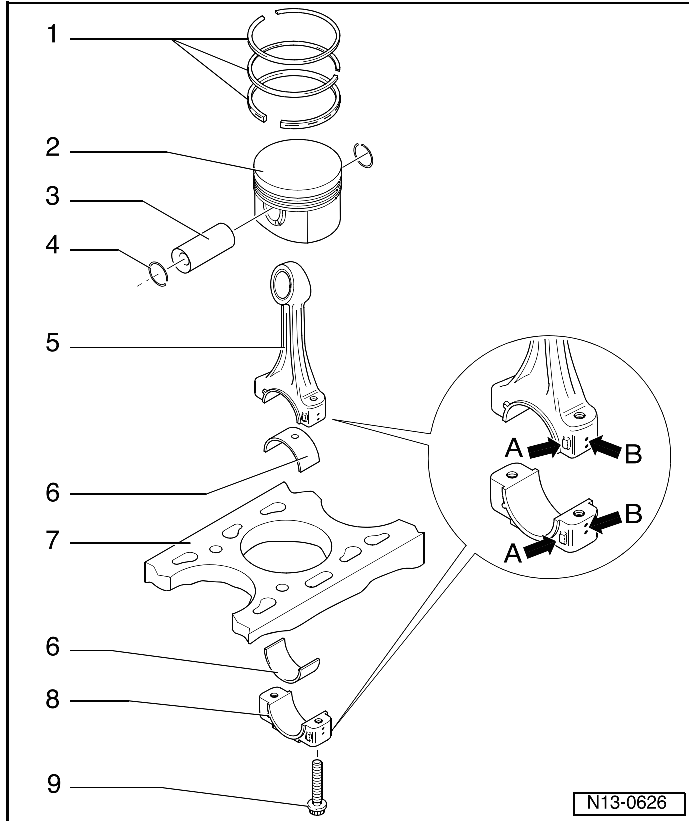
轴瓦 - 安装位置 ⇒ 40 页

检查活塞、活塞环和气缸内径 ⇒ 40 页

活塞和气缸尺寸 ⇒ 41 页



4.1　活塞和连杆 – 装配一览



1 – **活塞环**
- ❑ 开口错开 120°
- ❑ 用活塞环钳拆卸和安装
- ❑ 标记 “TOP” 朝着活塞顶
- ❑ 检测端隙 ⇒ 插图见 40 页
- ❑ 检测侧隙 ⇒ 插图见 40 页

2 – **活塞**
- ❑ 检查 ⇒ 插图见 41 页
- ❑ 标出安装位置和所属气缸
- ❑ 活塞头上的箭头指向皮带轮侧
- ❑ 用活塞环夹紧箍安装

3 – **活塞销**
- ❑ 不易移动时将活塞加热到 60°C
- ❑ 用　芯轴 -VW 222 A- 拆卸和安装

4 – **卡环**

5 – **连杆**
- ❑ 只能成套地更换
- ❑ 标出所属气缸 -箭头 B-
- ❑ 安装位置：标记 -箭头 A- 指向皮带轮侧

6 – **轴瓦**
- ❑ 注意安装位置 ⇒ 40 页
- ❑ 不要混淆运转过的轴瓦
- ❑ 在中间装入轴瓦
- ❑ 轴向间隙：
  新的：0.05 – 0.31mm
  磨损极限：0.37mm
- ❑ 用塑料线规测量径向间隙：
  新的：0.01 – 0.06mm
  磨损极限：0.09mm
  测量径向间隙时不能扭转曲轴。

7 – **气缸体**
- ❑ 检查气缸内径 ⇒ 插图见 41 页
- ❑ 活塞和气缸尺寸 ⇒ 41 页

8 – **连杆盖**
- ❑ 注意安装位置
- ❑ 通过以折断法（断裂）拆开的连杆，连杆盖只能在一个位置上安装且只能安装到所属的连杆上

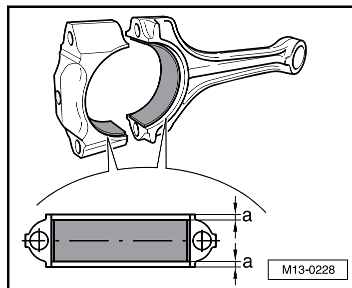


新宝来 2008 ➤
4 缸电喷发动机（1.6 升发动机，滚子摇臂）08.2008

9 - 连杆螺栓，30 Nm + 90°（1/4 圈）

- ❑ 星形螺栓 Torx E 10
- ❑ 更换
- ❑ 不能给螺纹和接触面涂油
- ❑ 测量径向间隙时用 30Nm 的力矩拧紧

4.2 轴瓦 - 安装位置



– 将轴瓦居中装入连杆和连杆盖内。

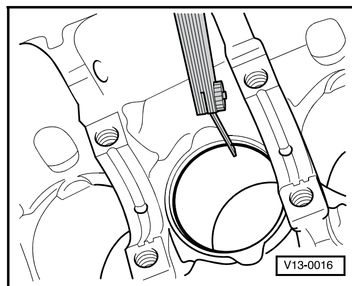
左右的尺寸 -a- 必须一致。

4.3 检查活塞、活塞环和气缸内径

检查活塞环端口间隙

所需要的专用工具和维修设备

- ♦ 厚薄规



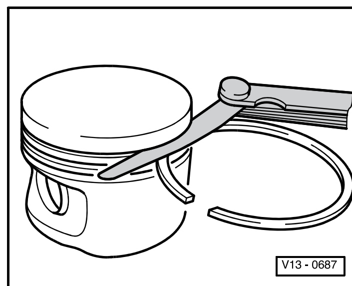
– 将环垂直地从上面推进气缸内，距离气缸口上边缘约 15mm。

活塞环		端口间隙	
		新的	磨损极限
压缩环	mm	0.20...0.40	0.8
挡油环	mm	0.25...0.50	0.8

检查活塞环侧隙

所需要的专用工具和维修设备

- ♦ 厚薄规

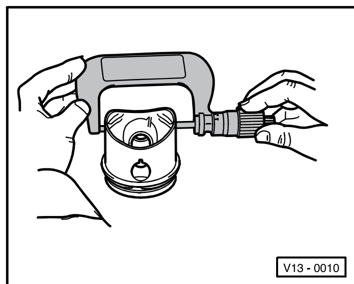


 ***提示***

检查前清洁环槽。

活塞环		侧隙	
		新的	磨损极限
压缩环	mm	0.06...0.09	0.20
挡油环	mm	0.03...0.06	0.15





检查活塞

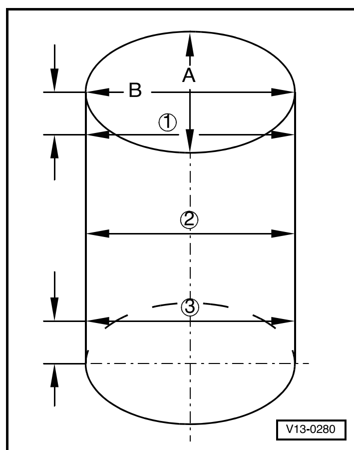
所需要的专用工具和维修设备

- 外径千分尺 75-100mm

– 测量处距下边缘约 10mm 处，并与活塞销的轴线垂直（90°）。

相对于额定尺寸的偏差：最大 0.04mm

标准尺寸：⇒ 41 页



检查气缸内径

所需要的专用工具和维修设备

- 内径微测量仪 50-100mm

– 在 3 处位置上以交叉方式沿横向 -A- 和纵向 -B- 测量。

相对于额定尺寸的偏差：最大 0.08mm。

提示

如果气缸体固定在发动机和变速箱支架 - VAS 6095- 上，则不允许测量气缸内径，否则测量值可能出错。

4.4　活塞和气缸尺寸

研磨尺寸	活塞	缸孔
基本尺寸　mm	80.965[1)]	81.01

1） 无石墨层（厚度 0.02mm）的尺寸。石墨层磨损。



15 – 气缸盖、气门机构

1 气缸盖

提示

- *如果要安装一个翻新的气缸盖，必须在安装气缸盖罩前对液压挺柱、滚子摇臂和凸轮轴的凸轮滑轨之间的整个接触面涂油。*
- *用于保护气门的塑料垫在安装气缸盖前才允许去除。*
- *如果更换气缸盖，冷却液也必须全部更换。*

气缸盖 – 装配一览 ⇒ 42 页

拆卸和安装齿形皮带 ⇒ 45 页

检查半自动齿形皮带张紧轮 ⇒ 49 页

拆卸和安装气缸盖 ⇒ 50 页

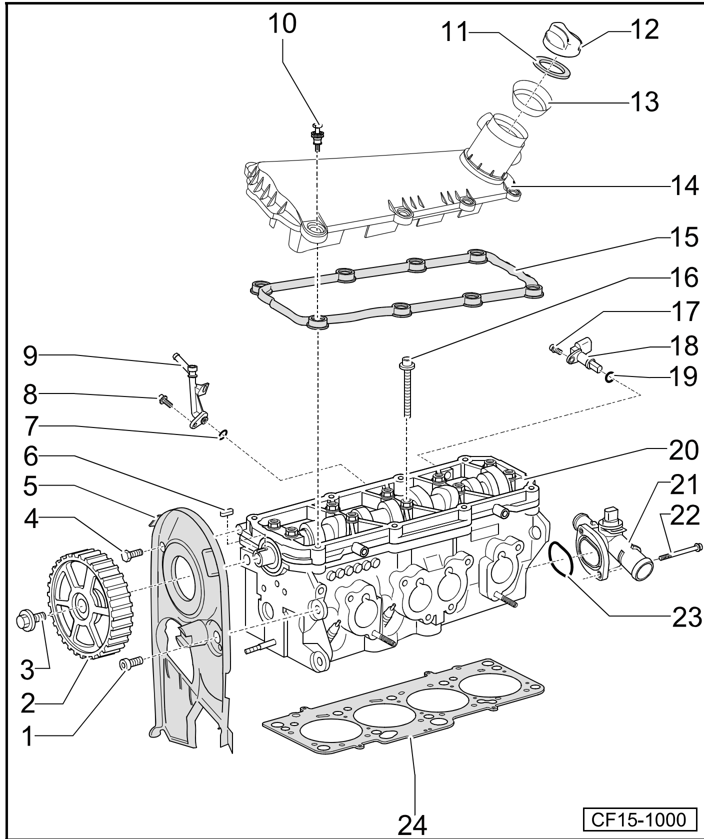
检查气缸压力 ⇒ 54 页

1.1 气缸盖 – 装配一览

检查气缸盖的变形情况 ⇒ 44 页。

新宝来 2008 ➤
4 缸电喷发动机（1.6 升发动机，滚子摇臂）08.2008





1 – 23Nm
- ❑ 1 个
- ❑ 用防松剂涂抹后装入

2 – 凸轮轴正时齿轮

3 – 100Nm
- ❑ 松开和拧紧时使用固定支架 -3415-

4 – 10Nm
- ❑ 1 个
- ❑ 用防松剂涂抹后装入

5 – 后部齿形皮带护罩

6 – 平键

7 – 密封环
- ❑ 更换

8 – 10Nm
- ❑ 1 个

9 – 排气接头
- ❑ 至冷却液储液罐

10 – 专用螺钉
- ❑ 8 个
- ❑ 9Nm

11 – 密封条
- ❑ 损坏或泄漏时更换

12 – 密封盖

13 – 防护罩

14 – 气缸盖罩盖
- ❑ 拆卸时从外向内松开螺栓
- ❑ 安装时从内向外拧紧螺栓

15 – 气缸盖罩密封件
- ❑ 损坏或泄漏时更换
- ❑ 扣在气缸盖罩盖 ⇒ 第 14 项 的间隔套里。

16 – 气缸盖螺栓
- ❑ 更换
- ❑ 松开和拧紧时注意顺序 ⇒ 50 页

17 – 10Nm
- ❑ 1 个

18 – 霍尔传感器 -G40-

19 – O 形环
- ❑ 更换

20 – 气缸盖
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 50 页
- ❑ 检查变形情况 ⇒ 44 页
- ❑ 修整尺寸 ⇒ 插图见 58 页
- ❑ 更换后更换冷却液

21 – 冷却液管路接头



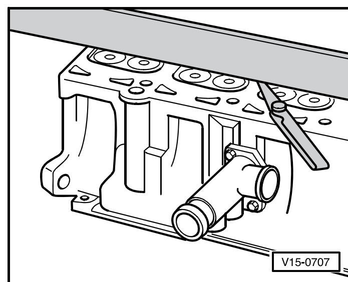
22 - 10Nm
- ❑ 2 个

23 - O 形环
- ❑ 更换

24 - 气缸盖密封垫
- ❑ 安装位置：零件号朝向气缸盖，必须从进气侧看到
- ❑ 在更换后更换冷却液

1.2 检查气缸盖的变形情况

允许最大变形：0.05mm



参 考 答 案

1. 工作计划和任务实施表参考答案

表 2.8-5 给出了工作任务 8 工作计划和任务实施表参考答案。

表 2.8-5　工作任务 8 工作计划和任务实施表参考答案

IHK	姓名:略
第 1 次考试	考号:略
工作任务 8　汽车发动机的拆解检查与装配 (文件记录 20 分,实操评分 70 分、专业情景问答 10 分)	

	项　　目	配　分	评分
基本信息	车辆型号:略	1	
	发动机型号:略	1	
	VIN:略	1	
结构状态	结构状态描述:直列四缸发动机、歧管喷射方式	2	

	序号	工作内容	工具/辅具	计划填表配分	执行情况配分	评分
工作计划	1	准备工作: 穿戴好劳动防护用品;准备(清点)工、量具及设备	套筒工具、内角梅花扳手、手锤、扭力扳手、螺栓预紧角度仪、量缸表、游标卡尺、千分尺、活塞安装套、机油壶、棉布、工作台	2	2	
	2	确认发动机结构状态,并记录	无	1	2	
	3	查找技术资料,找出主要技术数据 标准缸径: 汽缸盖螺栓力矩:N·m 连杆螺栓力矩:N·m	维修资料	1	2	
	4	制订拆解、检查与装配工作流程: 1. 拆解汽缸盖 2. 拆下油底壳 3. 拆解连杆螺栓及轴瓦 4. 取出活塞连杆组 5. 汽缸磨损检测 6. 活塞连杆组装配 7. 连杆大端安装及螺栓预紧 8. 汽缸盖装配及螺栓预紧 9. 盘车检查	工单、笔	6	—	
	5	按照工作流程实施发动机拆解 1. 汽缸盖拆解 2. 拆解连杆大端 3. 抽出连杆活塞组	套筒工具、内角梅花扳手、手锤、工作台	2	2	
	6	发动机汽缸磨损检测	量缸表、游标卡尺、千分尺、笔、记录单	2	2	

（续）

	序号	工作内容	工具/辅具	计划填表配分	执行情况配分	评分
工作计划	7	按照工作流程实施发动机装配 1. 装入活塞连杆组 2. 装配连杆大端 3. 装配汽缸盖	套筒工具、内角梅花扳手、手锤、扭力扳手、螺栓预紧角度仪、量缸表、游标卡尺、千分尺、活塞安装套、机油壶、棉布、工作台	2	2	
	8	结束工作 清洁、整理设备，收拾场地	清洁用品	2	5	

实　施

	操作项目	工艺要点	操作分	评分
操作记录	A 拆解汽缸盖	注意螺栓的拆卸顺序	5	
	B 拆解活塞连杆组	做出对应汽缸的标记、安装方向	5	
	C 汽缸磨损检测	—	15	
	D 装配活塞连杆组	按照标记装配	15	
	E 装配汽缸盖	注意螺栓的拧紧力矩	10	

2. 专业情景会话参考答案

（1）为何有的缸盖螺栓在用规定扭矩进行校紧后，还需转过一定角度？

答：使缸盖受力均匀。

（2）缸盖螺栓为何要按照规定顺序进行校紧？

答：保证汽缸盖的平面度-无翘曲。

（3）活塞环的开口方向为何要错开？

答：不串气，保证密封。

（4）活塞环需检查哪些间隙？

答：端隙-开口间隙、侧隙、背隙。

（5）汽油发动机的组成机构有哪些？

答：2 大机构 5 大系统。

（6）活塞在冷态时的结构特点有哪些？

答：上小下大的截锥形。

（7）活塞销的安装类型有哪些？

答：全浮、半浮。

（8）活塞环的分类有哪些？

答：气环、油环。

（9）发动机做功顺序为 1—3—4—2 的，在 1 缸做功时，3 缸位于哪个行程？

答：压缩行程。

（10）活塞连杆组的组成有哪些？

答：活塞、连杆、活塞销、活塞环、连杆轴承、连杆衬套、连杆螺栓、连杆轴承盖。

（11）什么是发动机排量？该机排量为多少升？

答：发动机各汽缸工作容积之和；1.6 升。

（12）汽缸盖检查项目主要有哪些内容？

答：裂纹及变形。

（13）发动机排气冒蓝烟说明了什么？

答：发动机烧机油。

（14）发动机汽缸压力低的原因有哪些？

答：汽缸密封不严。气门密封不严密，活塞环折断，活塞环失去弹性，活塞环端口没有错开规定角度，汽缸严重磨损等。



第3章　第2次考试实践考试模拟

工作任务1　根据废气成分对汽车系统进行诊断

IHK 第2次考试	姓名： 考号：
操作任务1 根据废气成分对汽车系统进行诊断	汽车机电一体化 （操作时间：1小时15分钟）

1. 任务描述

某检测站接到汽车年检任务，对车辆尾气进行检测，并对检测结果进行分析。若车辆尾气排放不达标，请诊断出故障原因。

2. 故障点设置

结合选定的车型，设置相应的故障。

故障点1：断开1缸的喷油器插接器。

故障点2：进气道漏气（可以断开某根真空管）。

3. 工作任务要求

① 对所准备的汽车进行必要的目检，以及功能和性能检验。

② 完成车辆基本信息收集，填入记录表。

③ 在记录表中，列出车辆尾气检测与故障诊断的工作计划。

④ 依据计划完成车辆尾气检测与故障诊断任务，并做好检测记录。

⑤ 对检测值进行分析，查出故障原因。

⑥ 将检测结论与维修建议填入记录表。

⑦ 对所确定的故障进行记录。请填入所要达到的标准。

⑧ 请注意劳动防护和环境保护。

⑨ 请做好交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表3.1-1。

表3.1-1　工作任务1备料清单

编号	设备名称	规格	数量
1	汽车整车	新宝来轿车	1辆
2	汽车整车	雅阁轿车	1辆
3	尾气分析仪	五气	2台
4	尾气分析仪校准气体	$HC\backslash CO_2\backslash CO$ 校准气体	2瓶
5	尾气分析仪校准气体	NO_x 校准气体	2瓶
6	万用表	汽车专用	2块

（续）

编号	设备名称	规格	数量
7	测试线	各种端脚	2 盒
8	试灯	二极管	2 套
9	工具	通用	2 盒
10	电源插板（线轴）	线长大于从电源到车辆的距离	2 个
11	围挡布	—	2 套
12	转向盘套	—	2 个
13	脚垫	—	2 张
14	车轮挡块	—	8 个
15	手套	—	2 副

5. 制订工作计划和任务实施记录

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越很顺畅。在制订工作计划和任务实施记录时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表 3. 1-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

表 3. 1-2　工作任务 1 工作计划和任务实施记录表

IHK 第 2 次考试				姓名： 考号：		
工作任务 1 （文件记录 20 分，实操评分 70 分、专业情景问答 10 分）						
基本信息	项　目			配　分		评　分
	车辆类型：			1		
	VIN 号：			1		
	整备质量：			1		
	燃油种类：			1		
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	计划填表配分	执行情况配分	评分
	1			1	1	
	2			1	1	
	3			6	—	
操作记录	操作项目		工艺要点		配分	评分
					5	
					2	
					5	
					10	
					5	
					5	
					10	
					5	
					5	
					5	
					10	
					3	

在完成任务的过程中，要对检测的尾气数据进行记录，并分析。车辆尾气检测记录表见表 3. 1-3。

表 3.1-3　车辆尾气检测记录表

项　目	记　录								配分	评分
检测方法									1	
数据类别									1	
标准值									2	
检测值									1	
是否超标									1	
检测结果分析									4	

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表3.1-4给出成绩。

（1）发动机的三种污染源？

（2）碳氢化合物（HC）的成因及危害是什么？

（3）氮氧化合物（NO_x）的成因及危害是什么？

（4）碳烟（微粒）的成因及危害是什么？

（5）汽车排放污染物的表示方法是什么？

（6）废气分析装置的工作原理是什么？

（7）五气尾气分析仪的检测内容是什么？

（8）尾气中 CO_2 的浓度值的意义是什么？

（9）尾气中 O_2 的浓度值的意义是什么？

（10）导致HC读数过高的因素是什么？

表 3.1-4　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

7. 工作任务评分

学生完成工作任务1后，由考官参照表3.1-5给出本工作任务的成绩。

表 3.1-5　工作任务1评分表

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务1成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

参 考 答 案

1. 工作计划和任务实施记录表参考答案

表 3.1-6 为工作任务 1 工作计划和任务实施记录表参考答案。

表 3.1-6　工作任务 1 工作计划和任务实施记录表参考答案

<table>
<tr><td colspan="4">IHK
第 2 次考试</td><td colspan="3">姓名:略
考号:略</td></tr>
<tr><td colspan="7">工作任务 1　发动机尾气检测与故障诊断
(文件记录 20 分,实操评分 70 分、专业情景问答 10 分)</td></tr>
<tr><td rowspan="5">基本信息</td><td colspan="3">项　　目</td><td colspan="2">配　分</td><td>评　分</td></tr>
<tr><td colspan="3">车辆类型:略</td><td colspan="2">1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">VIN 号:略</td><td colspan="2">1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">整备质量:略</td><td colspan="2">1</td><td></td></tr>
<tr><td colspan="3">燃油种类:略</td><td colspan="2">1</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">工作计划</td><td>序号</td><td>工作内容</td><td>工具/辅具</td><td>计划填表配分</td><td>执行情况配分</td><td>评分</td></tr>
<tr><td>1</td><td>准备工作:穿戴好劳动防护用品;准备(清点)仪器仪表及设备</td><td>车辆、尾气分析仪及附件、校正用气体、万用表、试灯、地板垫、转向盘套、围挡布、车辆挡块</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>收集技术资料</td><td>国家相关检测标准;仪器使用的技术资料;车辆维修的技术资料</td><td>1</td><td>1</td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>制订工作计划:
1. 确认任务
2. 收集资料
3. 清点仪器设备
4. 尾气检测仪准备和校准
5. 车辆或发动机的准备
6. 尾气检测与记录
7. 测量工作结束后,把取样探头从排气管里抽出来,让它吸入新鲜空气 5min,待仪器指针回到零点后再关闭电源
8. 检测结果分析与判定
①检测标准根据
②检测结果
9. 检测结果分析
10. 故障诊断
11. 结束工作</td><td></td><td>6</td><td>—</td><td></td></tr>
</table>

（续）

	操作项目	工艺要点	配分	评分
操作记录	1. 检查尾气分析仪	按仪器使用说明书的要求做好各项检查工作：仪器完整性，密封性检查	5	
	2. 预热尾气分析仪	接通电源，正确使用预热分析仪	2	
	3. 校准尾气分析仪	用规定的标准气样校准	5	
	4. 车辆的检查与准备	①检查车辆进气系统装有空滤器；②排气系统装有排气消声器，不得有泄漏；③车辆整备状况及安全检查；④装尾排管，开启抽气装置；⑤装好车辆防护三件套	10	
	5. 车辆信息及油品种类确认	①阅读车辆信息；②汽油应符合国家标准 GB 17930—2011《车用汽油》的规定	5	
	6. 预热发动机	测量时发动机冷却水和润滑油温度达到所规定的热状态	5	
	7. 车尾气检测	怠速试验法：①发动机由怠速工况加速至70%额定转速，维持60s后降至怠速；②发动机降至怠速状态后，将取样探头插入排气管中，深度等于400mm，并固定于排气管上；③发动机在怠速状态，维持15s后开始读数，读取30s内的最高值和最低值，其平均值即为测量结果；④若为多排气管时，取各排气管测量结果的算术平均值	10	
	8. 测量结束，关闭仪器	测量工作结束后，把取样探头从排气管里抽出来，让它吸入新鲜空气5min，待仪器指针回到零点后再关闭电源	5	
	9. 检测结果判定	依据标准值来判断尾气排放是否超标	5	
	10. 检测结果分析	汽油车怠速污染物超过标准时，主要原因是汽油车供油系调整不当所致；另外点火系和冷却系工作状态及曲柄连杆机构技术状况对尾气中的CO、HC的浓度也确实有影响	5	
	11. 故障诊断	用直感检查法和检测法来进一步判明故障原因和故障部位	10	
	12. 结束工作	工具、仪器、设备复位，卫生	3	

表3.1-7为车辆尾气检测记录表参考答案。

表3.1-7　车辆尾气检测记录表参考答案

项　目	记　录								配分	评分
数据类别	CO	CO_2	O_2	NO_x	HC	转速	ECT	λ	1	
标准值	<0.5%	14%	1%～2%	55ppm①	55ppm	800r/min	80℃	1.47	2	
检测值	根据实际检测情况填写								1	
是否超标	根据实际检测情况判断								2	

① ppm：百万分之一，1ppm = 10^{-6}。

2. 专业情景对话参考答案

（1）发动机的三种污染源是什么？

答：发动机废气　（55%）；曲轴箱窜气（20%～25%）；燃油气蒸发（20%）

（2）碳氢化合物（HC）的成因及危害是什么？

答：成因是发动机未燃尽的燃料分解或供油系中燃料蒸发所产生，包括：

① 壁面激冷效应。

② 缝隙效应。

③ 缸壁润滑油膜的吸收和蒸发。

危害是会形成光化学烟雾。

（3） 氮氧化合物（NO_x）的成因及危害是什么？

答：成因是在高温（1800℃）和高浓度氧气的条件下氮和氧才能发生反应，生成 NO_x（主要是 NO 和 NO_2）。

危害是会产生与 CO 相似的严重后果，引起肺水肿，同时刺激眼、鼻黏膜。

（4） 碳烟（微粒）的成因及危害是什么？

答：成因是不完全燃烧的产物。

危害是会影响呼吸系统，引起恶心头晕。

（5） 汽车排放污染物的表示方法是什么？

答：① 浓度排放量：CO、CO_2 和 O_2%，HC 和 NO_x ____ppm（百万分之一）。

② 质量排放量：g/h 或 g/测试。

③ 比排放量：g/km。

（6） 废气分析装置的工作原理是什么？

答：① 不分光红外分析法：CO、CO_2。

② 氢火焰离子法：CH。

③ 化学发光法：NO_x。

④ 氧传感器：O_2。

（7） 五气尾气分析仪的检测内容是什么？

答：五气尾气分析仪除了测量 CO 和 HC 外，还能测 CO_2 和 O_2、NO_x 浓度以及计算过量气系数 λ 和空燃比 A/F。

（8） 尾气中 CO_2 的浓度值的意义是什么？

答：尾气中 CO_2 的浓度可反映出燃烧的效率。

① 当混合气充分燃烧时，CO_2 的浓度将达到峰值。不管是否装有三效催化转化器，峰值均为 13.8% ~15%。

② 在点火失灵或发动机故障被排除之后，通过 CO_2 的读数，便可以检测出混合气燃烧的好坏，当混合气变浓或变稀时，CO_2 值均会降低。

（9） 尾气中 O_2 的浓度值的意义是什么？

答：①燃烧正常排气中应含有 1% ~2% 的 O_2。

②O_2 的读数小于 1% 说明混合气太浓。

③O_2 的读数大于 2% 表示混合气太稀。

造成这种现象的原因很多，燃油滤芯太脏、燃油油压低、喷油器堵塞、真空泄漏、EGR 阀泄漏等，都可能导致混合气过稀。

（10） 导致 HC 读数过高的因素是什么？

答：汽缸压力不足；发动机温度过低；油箱中油气蒸发；混合气由燃烧室向曲轴箱泄漏。

3. 关于尾气分析的相关知识

（1）空燃比和点火正时对尾气成分的影响

HC 是未燃燃料、可燃混合气不完全燃烧或裂解的碳氢化合物及少量的氧化反应的中间产物。CO 主要来自在空气不足的情况下可燃混合气的不完全燃烧，是汽油机尾气中有害成分浓度最大的物质。CO_2 是可燃混合气燃烧的产物，能够反映出燃烧的效率。

如图 3.1-1 所示，随着空燃比的增加，CO 的排放浓度逐渐下降，HC 的排放浓度两头高、中间低，CO_2 的排放浓度中间高、两头低。当空燃比小于 14.7∶1 时（混合气变浓），由于空气量不足引起不完全燃烧，CO、HC 的排放量增大。空燃比越接近理论空燃比 14.7∶1，燃烧越完全，HC、CO 的值越低，O_2 越接近于零，而 CO_2 的值越高（最大值在 13.5% ~ 14.8%）。而当混合气空燃比超过 16.2∶1 时（混合气变稀），由于燃料成分过少，用通常的燃烧方式已不能正常着火，产生失火，使未燃 HC 大量排出。混合气过浓将产生大量的 CO、HC，混合气过稀将引起失火而生成过多的 HC。

如图 3.1-2 所示，点火提前角的大小对 CO 的排放没有太大影响，过分推迟点火会使 CO 没有时间完全氧化而引起 CO 排放量增加，但适度推迟点火可减少 CO 排放。实际上当点火时间推迟较大时，为了维持输出功率不变，需要开大节气门，这时 CO 排放明显增加。随着点火时间的推迟，HC 的含量降低，主要是因为增高了排气温度，促进 CO 和 HC 的氧化，也因此减小了燃烧室内的激冷面积。

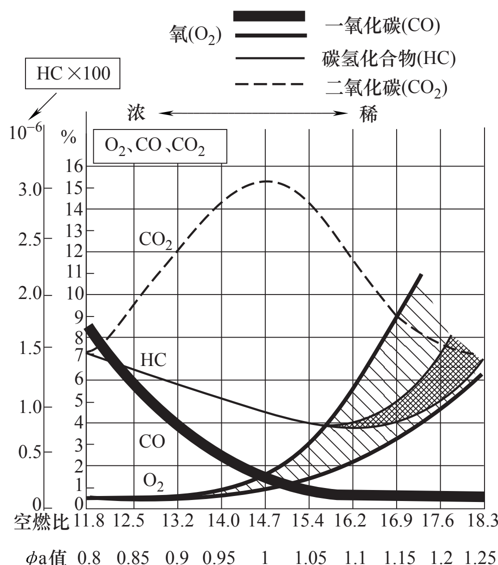


图 3.1-1 空燃比、过量空气系数与尾气成分的关系曲线

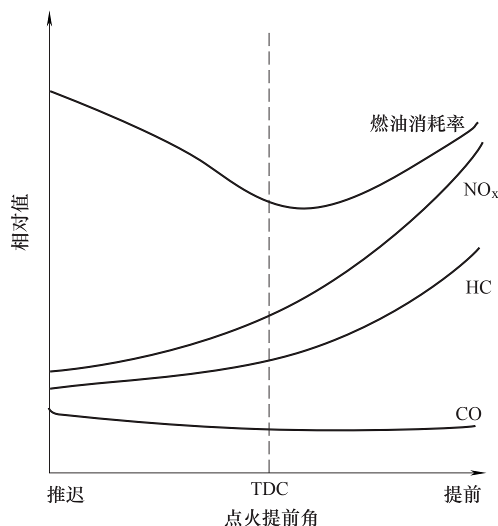


图 3.1-2 点火提前角与燃油消耗率、尾气成分的关系曲线

发动机在不同工况下尾气排放浓度值正常范围见表 3.1-8。

（2）实验设备与实验方法

1）实验设备

大众桑塔纳 2000GSi AJR 发动机故障实验台，美国 SPX OTC3995 发动机综合分析仪，美国 SPX OTC3995-2 五气体分析模块（与发动机综合分析仪配套）。

表 3.1-8　发动机在不同工况下尾气排放浓度值正常范围

排放物	怠速工况下		转速在 2000r/min 时	
	催化转化器前	催化转化器后	催化转化器前	催化转化器后
HC	$<300\times10^{-6}$	$<55\times10^{-6}$	$<300\times10^{-6}$	$<55\times10^{-6}$
CO	0.5% ~1.5%	<0.1%	<0.8%	<0.1%
CO_2	13% ~16%	13% ~16%	13% ~15%	13% ~16%
O_2	1% ~2%	1% ~2%	1% ~2%	1% ~2%

AJR 发动机是直列式 4 冲程 4 缸 8 气门电喷发动机，采用了德国博世（Bosch）公司先进的 M3.8.2 电子控制顺序多点燃油喷射系统。点火系统采用两个点火线圈，为双火花点火系统。OTC3995 发动机分析仪功能强大，可对发动机电气系统、燃油系统、点火系统和机械部分进行全方位的诊断测试。发动机高速运转时，高精度示波器可随时获取错误信号，同时进行蓄电池电压与电流、一次和二次点火信号、一缸同步信号、正时信号和真空度的检测。

2）实验方法

设置空气供给系统、燃油供给系统、电子点火系统和控制系统的模拟故障，检测不同系统、不同故障的尾气成分。根据尾气检测结果，分析研究发动机各部分故障与尾气成分变化间的关系。进行故障模拟的方法主要有以下几种：阻塞空气供给系统模拟混合气过浓的故障；断开某缸喷油器控制电路模拟喷油器不喷油的故障；阻塞某缸喷油器模拟喷油器喷油不畅的故障；使用间隙过大、过小的火花塞或漏电的高压线模拟点火系统故障；使用已损坏失效的传感器、执行器模拟控制系统的故障；拔去某缸火花塞模拟某缸不工作的故障等。

实验时，为反映发动机排放的真实情况，将五气体分析仪的取样探头插入三元催化器前面排气管上的一个专用废气检测插头中，插入深度为 400mm。为了防止气流滞后效应对测量结果的影响，在起动发动机 10s 后开始读数，读取 30s 内尾气排放的平均值。若将三元催化器前后的测量值进行比较，还可以判断三元催化器的转化效率是否正常。

（3）尾气分析的基本结论

1）发动机各部分技术状况与尾气成分间的关系

进排气门、汽缸衬垫的密封性，活塞、活塞环、缸套的磨损与密封性等因素，与之有关的尾气成分有 HC、CO。相关的检测项目有汽缸压力、汽缸漏气率和进气真空度。

空气流量、温度、节气门位置、转速传感器信号及 ECU 等影响喷油压力和喷油时间的因素，喷油器、进气温度、进气管内壁状况等影响喷油雾化质量的因素，与之有关的尾气成分有 HC、CO。相关的检测项目有燃油压力、空燃比（A/F）、相关电路信号、空气流量计信号（L 型）、进气压力传感器信号（D 型）、转速信号、温度信号、负荷信号、氧传感器信号等。

点火线圈一次绕组电流、点火一次电路电阻、电容器等是影响点火能量的因素，断电器、离心及真空提前装置、点火模块、与点火有关的传感器信号等是影响点火正时的因素，火花塞、高压线、分电器等是影响失火率的因素，而与之有关的尾气成分有 HC。相关的检测项目有点火波形、漏电试验、导通试验。

曲轴箱强制通风装置、燃油箱蒸发控制装置的工作状况与 HC 的生成有关，二次空气喷

射、进气预热的工作状况与 HC、CO 有关，催化转化器的工作温度、转化效率、使用寿命则影响 HC、CO、NO_x 的生成。

通过尾气分析，可以检测到以下几个主要方面的故障：混合气过浓或过稀、二次空气喷射系统失灵、喷油器故障、进气歧管真空泄漏、空气泵故障、汽缸盖衬垫损坏、EGR 阀故障、排气系统泄漏、点火系统提前角过大等。

2）尾气成分异常的原因分析

HC 的读数高，说明燃油没有充分燃烧。汽缸压力不足、发动机温度过低、油箱中油气蒸发、混合气由燃烧室向曲轴箱泄漏、混合气过浓或过稀、点火正时不准确、点火间歇性不跳火、温度传感器不良、喷油嘴漏油或堵塞、油压过高或过低等因素都将导致 HC 读数过高。

CO 的读数是零或接近零，则说明混合气充分燃烧。CO 的含量过高，表明燃油供给过多、空气供给过少，燃油供给系统和空气供给系统有故障，如喷油嘴漏油、燃油压力过高、空气滤清器不洁净。还有一些其它问题，如活塞环胶结阻塞、曲轴箱强制通风系统受阻、点火提前角过大或水温传感器有故障等。CO 的含量过低，则表明混合气过稀，故障原因有燃油油压过低、喷油嘴堵塞、真空泄漏、EGR 阀泄漏等。

CO_2 是可燃混合气燃烧的产物，其高低反映出混合气燃烧的好坏，即燃烧效率。可燃混合气燃烧越完全，CO_2 的读数就越高，混合气充分燃烧时尾气中 CO_2 的含量达到 13% ~16% 的峰值。当发动机混合气出现过浓或过稀时，CO_2 的含量都将降低。当排气管尾部的 CO_2 低于 12% 时，要根据其它排放物的浓度来确定发动机混合气的浓或稀。燃油滤芯太脏、燃油油压低、喷油嘴堵塞、真空泄漏、EGR 阀泄漏等将造成混合气过稀。而空气滤清器阻塞、燃油压力过高，都可能导致混合气过浓。

O_2 的含量是反映混合气空燃比的最好指标，是最有用的诊断数据之一。可燃混合气燃烧越完全，CO_2 的读数就越高；与此相反，燃烧正常时，只有少量未燃烧的 O_2 通过汽缸，尾气中 O_2 的含量应为 1% ~2%。O_2 的读数小于 1%，说明混合气过浓；O_2 的读数大于 2%，表示混合气太稀。导致混合气过稀的原因有很多，如燃油滤芯太脏、燃油油压低、喷油嘴堵塞、真空泄漏、EGR 阀泄漏等。而空气滤清器阻塞、燃油压力过高等都可能导致混合气过浓。

当 CO、HC 浓度高，CO_2、O_2 浓度低时，表明发动机混合气很浓。HC 和 O_2 的读数高，则表明点火系统工作不良、混合气过稀，而引起失火。

利用功率平衡试验和尾气分析仪的读数，可以知道每个缸的工作状况。如果每个缸 CO、CO_2 的读数都下降，HC、O_2 的读数都上升，且上升和下降的量都一样，表明各缸都工作正常。如果只有一个缸的变化很小，而其它缸都一样，则表明这个缸点火或燃烧不正常。另外，当四缸发动机中有一缸不工作时，其浓度将上升到 4.75% ~7.25%；若有两缸不工作，则会上升到 9.5% ~12.5%。

（4）实例分析

【实例 1】

一辆丰田凌志 ES300，怠速时有轻微抖动，且加速迟缓，无故障码输出。进行数据流和点火波形检测，运行参数正常，点火波形也基本正常。用尾气分析仪进行尾气检测，CO 浓度为 0.4%、O_2 浓度为 2.12%、CO_2 浓度为 14.1%、HC 浓度为 260×10^{-6} ~ 500×10^{-6}。

初步分析是混合气过稀，导致失火。首先检修燃油供给部分，各部件工作正常。清洗喷油器后，HC 值虽然有所下降但仍较高。再检查空气供给系统，无漏气现象。至此，混合气过稀而导致失火的可能性被排除，可能是点火系统的故障。进一步检查电子点火系统，当检查到右侧汽缸的高压线和火花塞时，发现一个缸的高压线短路，火花塞电极间隙过小。更换高压线，调整火花塞电极间隙，起动发动机，故障消失，尾气检测值完全在标准范围之内。

【实例 2】

一辆北京现代索纳塔 2.0，冷机起动困难，随着温度的升高发动机出现抖动现象，行驶时加速无力。读取故障代码和数据流，一切正常。但用尾气分析仪检查，CO 浓度为 0.23%，HC 浓度高达 1100×10^{-6}，CO_2 浓度为 13.2%、O_2 浓度为 2.35%。HC、O_2 的数值偏高，一般是由点火不良或混合气过稀失火而引起的。对点火系统部件进行全面检查，未发现异常。于是，重点检查供油系。

首先，检测燃油压力，检测结果正常；逐缸进行断油试验，将 1、4 缸断油时，发动机转速无明显下降，推断 1、4 缸喷油器可能处于堵塞状态。换上两个新的喷油器，发动机工作恢复正常，冷机起动迅速、热机工作稳定、加速有力，尾气中 HC 浓度下降至 150×10^{-6}。本例是由于喷油器堵塞，使实际喷入 1、4 缸的燃油量偏少，从而造成两缸混合气过稀而失火，致使发动机工作失常。

【实例 3】

一辆桑塔纳 2000GSi，发动机怠速不稳，经常熄火。调取故障代码显示为 00525，表明氧传感器有故障。对氧传感器进行检测，信号电压为 0～0.3V 和 0.7～1.0V，且变化频率达到 8Hz 以上，这说明氧传感器正常。用尾气分析仪进行检测，HC、CO、CO_2、O_2 的浓度分别为 250×10^{-6}、0.43%、14.6%、2.54%。由此看出 HC 和 O_2 都较高，这是空燃比严重偏离正常值的一个重要特征。CO 值较低而 CO_2 在最大值，说明可燃混合气已充分燃烧，点火系统正常。综合分析表明，该车发动机工作时混合气偏稀，因此应从空气供给系和燃油供给系着手检修。

检查燃油供给系统，一切正常。检查空气供给系统时，发现空气流量计后面进气软管有破损、裂纹。更换进气软管，起动发动机，一切恢复正常。再用尾气分析仪进行检测，结果 HC 浓度为 50×10^{-6}、CO 浓度为 0.23%、CO_2 浓度为 14.5%、O_2 浓度为 1.33%，数据正常，故障排除。本例是因进气管漏气，使额外的空气进入汽缸，造成混合气过稀，发动机怠速不稳，常熄火。这部分未经过 ECU 检测的空气经发动机燃烧后，造成排气中剩余大量氧气，氧传感器将此信号反馈给 ECU，ECU 根据这一信号进行相应加浓。由于氧传感器一直输出要求加浓的信号，自诊断系统认为氧传感器有故障，输出相应故障码。

（5）尾气检测注意事项

对于装有催化转化器的汽车，如果催化剂工作正常，会使 CO 和 HC 减少。因此，将取样探头插到催化转化器之前测量未经转换的排气或在 EGR 阀的排气口检测。必要时，使空气泵和二次空气喷射系统停止工作。读取测量数据前，不要让发动机怠速运转时间过长。在发动机暖机后，才能使用尾气分析仪进行尾气检测。在进行变工况测试中，要让加速踏板稳住后再读取测量数据。

工作任务2　捷达轿车碳罐管路漏气

IHK 第2次考试	姓名： 准考号：
操作任务1 根据废气成分对汽车系统进行诊断 （捷达轿车碳罐管路漏气）	汽车机电一体化 （操作时间：1小时15分钟）

1. 任务描述

顾客报修自己的2010款2V捷达起动发动机，发动机起动后，怠速运转不稳，转速忽高忽低。

2. 故障点设置

故障设置在发动机电控系统中。

故障点：碳罐管路在电磁阀与进气道一侧的管路断路。

3. 工作任务要求

根据废气成分对汽车系统的诊断。考试要对存在废气排放故障（可能发动机指示灯亮起）的汽车进行故障诊断，并解决。

工作任务要求如下：

① 对所准备的汽车进行必要的目检，功能和性能检验。

② 对所确定的故障进行记录。请填入所要达到的标准。

③ 请注意劳动防护和环境保护。

④ 请做好交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表3.2-1。

表3.2-1　工作任务2备料清单

类别	名称	规格	数量	备注
设备工具	车辆	捷达轿车	1辆	设置好故障
	尾气分析仪		2台	性能完好
	专用或通用诊断仪	通用	2台	VAS5051\KT600\或其它诊断仪
	通用工具	通用	1套	—
仪表	数字万用表		2台	—
资料	捷达维修资料		2本	—
耗材	清洁布	通用	2块	—
	四件套	通用	5套	座椅套、转向盘套、地板垫、挡把套
	围挡布	通用	2套	—

5. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表3.2-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

计划的内容不仅限于技术检测方面的内容，还应该包括以下内容：

① 车辆的安全使用机车两保护。

② 检测的方法和程序。

③ 测量点在哪，以及规定值是多少。

④ 需要使用过的工具、材料。

⑤ 完成任务后车辆及场地的清洁。

表 3.2-2　工作任务 2 工作计划表

IHK 第 2 次考试				姓名：
				考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
故障描述				
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全

6. 任务实施记录

（1） 制订基本的检测思路

____

____

（2） 测量和检验报告

根据检测思路完成工作任务，并记录检验的过程及结果。

1） 使用的设备和仪器

____

____

2） 读故障码的操作步骤

____

____

____

____

3） 读数据流

① 测试条件



② 读数据流的测试方法

数据记录 01 组

数据记录 02 组

4）判断数据测试结果是否正常

5）故障分析

6）故障点

7）故障排除后，验证数据流
读 02 组数据

读 03 组数据

7. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表3.2-3给出成绩。

（1）导致发动机怠速不稳的原因有哪些？至少列出三点。

（2）请说明为什么要读取发动机故障代码？

（3）为什么要读取发动机系统数据流？

（4）对于大众车系专用的诊断仪有哪些？

（5）大众检测仪的英文全称是什么？

（6）请写出大众诊断仪的功能。

（7）请说明发动机故障警示灯作用？

（8）诊断仪的自诊断功能有哪些？

（9）如果发动机进气道漏气，会导致哪些情况？

表3.2-3　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

8. 工作任务评分

在学生完成本工作任务后，由考官参照表3.2-4给出本工作任务的成绩。

表3.2-4　工作任务2评分表

序号	评分标准（10~0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务2成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

参考资料

捷达（2V）轿车发动机数据流分析

<table>
<tr><th>输入组号</th><th>显示区域</th><th>定　　义</th><th>各显示值说明</th></tr>
<tr><td>000</td><td></td><td>此数值暂不考虑</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">001</td><td>A</td><td>发动机转速</td><td rowspan="4">1、怠速转速：
怠速转速正常值为 800~880 转/分且每 40 步显示刷新一次。
若小于 800 转/分，可能的故障原因及排除：
① 发动机额外负荷，应消除负荷（A/C、动力转向等）。
② 节气门控制单元卡滞或损坏，应检查节气门控制单元。
若大于 880 转/分，可能的故障原因及排除：
① 怠速开关 F60 未闭合或损坏，检查有否故障码
② 有较大漏气，应消除漏气。
③ 节气门控制单元卡滞或损坏，检查节气门控制单元
④ A/C 实际未关闭，应关闭 A/C。
2、冷却液温度：
正常值为 80~110℃
若小于 80℃，可能的故障原因及排除：
① 发动机实际温度过低，应达到规定温度后再测试。
② 可能冷却液温度传感器或其线路不良，应检查冷却液温度传感器信号。
若大于 110℃，可能的故障原因及排除：
① 散热器脏污或堵塞，清洗或更换。
② 冷却风扇工作不良，检查风扇功能。
③ 节温器工作不良，必要时更换。
④ 冷却液温度传感器或其线路不良，应检查冷却液温度传感器。</td></tr>
<tr><td>B</td><td>冷却液温度</td></tr>
<tr><td>C</td><td>（0.0%~11.1%）</td></tr>
<tr><td>D</td><td>发动机系统状态</td></tr>
</table>

输入组号	显示区域	定　　义	各显示值说明
002	A	发动机转速	A、 怠速转速： 同 001 显示组位置内容 3、 每工作循环的喷油时间（已校正的）： 在怠速时，正常值为 2.0~5.0ms 若小于 2.0ms，可能的故障原因及排除： ① 碳罐清除系统（AKF）进入油量过多，检查碳罐清除电磁。 ② 安装的喷油器不正确，油量过大，检查喷油器。 若大于 5.0ms，可能由于使用附加电器设备、A/C 或动力转向引起发动机负荷增加，应清除负荷。 D、 进气歧管压力： 显示单位为%，100%=1022hPa，32%=327hPa。 怠速时约为 29%~59%，若超出范围，可能由于怠速不稳，怠速稳定阀 N71 卡滞，怠速负荷过大或怠速开关故障，电器装置打开，方向盘转到最大位置，应检查喷油嘴或火花塞，读取故障码，关闭所有电器装置，将方向盘置于中间位置。
	B	（0.0%~22.7%）	
	C	每工作循环的喷油时间	
	D	进气歧管压力	
003	A	发动机转速	A、 怠速转速： 同 001 显示组位置内容 B、 进气歧管压力： 同 002 显示组位置内容 C、 节气门角度： 在怠速时，应显示为 2~5°；在节气门踩到底时，为 80~90°；当电脑识别出节气门故障，显示将固定在 35°。 在怠速时，若读值小于 2°，可能的故障原因及排除： ① 节气门控制单元的节气门电位计损坏或调整不正确，应检查节气门控制单元。 ② 油门拉线调整不当，重新调整。 ③ 节气门卡滞清洁并排除故障。在正常情况下不可能出现大于 5°。 D、 点火提前角： 同 010 显示组位置内容
	B	进气歧管压力	
	C	节气门角度	
	D	点火提前角	

01 – 自诊断

自诊断技术数据

说明：

◆ 使用“自诊断”模式可实现发动机控制单元与汽车诊断检测信息系统 VAS 5051 之间的数据传递。
◆ 故障记忆：永久性故障与偶发性故障。

安全注意事项：

若在车辆行驶过程中使用检测仪与测量设备进行检测，请注意下列事项：

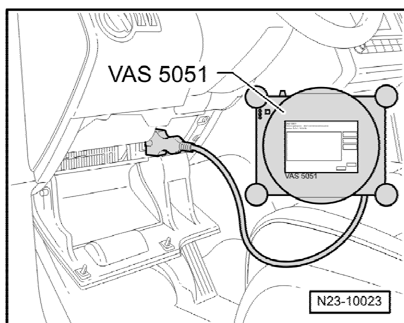
> *注意：*
> ◆ ***始终将检测仪与测量设备放置在后排座椅上，并由另一个人进行操作。***
> ◆ ***如果坐在前排乘员座椅操作检测仪与测量设备，当发生事故引爆前排乘员正面安全气囊时，将严重致伤操作人员。***

连接汽车诊断检测信息系统 VAS 5051，

并选择功能

检测条件

- 发动机电控系统保险丝正常。
- 蓄电池电压至少 12V。
- 发动机与变速箱的接地连接正常。



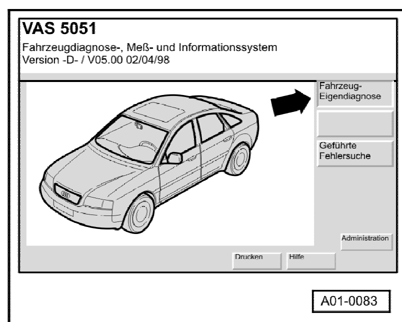
操作步骤

– 关闭点火开关；
◄ – 如左图方式连接汽车诊断检测信息系统 VAS 5051；
– 将诊断导线 VAS 5051/5A 或 VAS 5051/6A 的插头插到诊断接口上；

> *注意：*
> ◆ ***注意安全注意事项 ⇒ 01-1 页，安全注意事项***

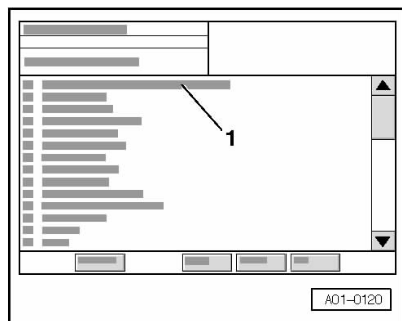
提示：

如果显示屏上出现错误信息 ⇒ 参阅汽车诊断检测信息系统 VAS 5051 使用手册。



◀ VAS 5051 屏幕显示：

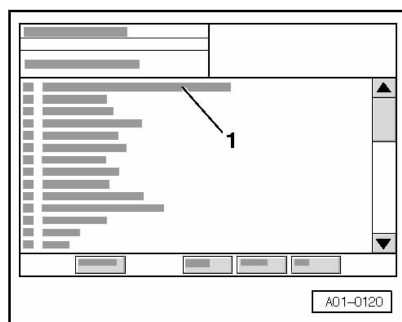
－按下“汽车自诊断”按钮；



◀ VAS 5051 屏幕显示：

提示：

在-1-选择区进入“00－查询故障记忆－全车系统”，将运行自动检测程序并查询所有可执行诊断的全车各系统的故障记忆。



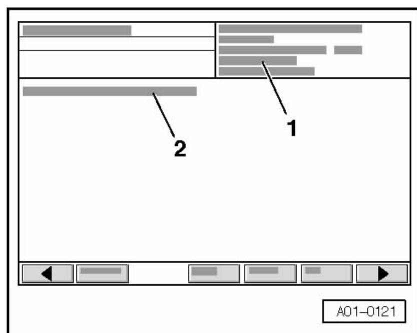
◀ VAS 5051 屏幕显示：

选取需执行功能 ⇒ “诊断功能”列表，页 01－07

－打开点火开关，或

－启动发动机；

－在-1-选择区进入汽车系统“1－发动机电控系统”；



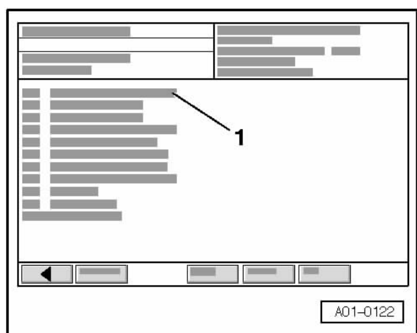
—直到下一个界面出现。

◀ VAS 5051 屏幕显示：
1—发动机控制单元识别码；
2—防盗止动器控制单元识别码。

发动机控制单元识别码（例子）	
01—发动机电控系统	车辆系统
06A906033FP	零件号，匹配 ⇒ 备件目录。
Simos[1] 74[2]1.6l[3] 2V[4] 00HS0050[5]	[1] Simos 控制单元 [2] 控制单元数据标准（软件版本） [3] 发动机排量 [4] 2 气阀 [5] HS＝手动变速器　AT＝自动变速器
Code 00031	控制单元编码（检测 ⇒ 页 01—19 ）
Dealership number 12345	最近一次编码操作完成后的 VAS 5051 中的经销商代码

防盗止动器控制单元识别码（例子）	
LFV2A11G263070381[1] VWZ720D0518658[2]	1) 17 位车辆识别码（底盘号） 2) 14 位防盗止动器识别码

—按下 ▶ 键。



◀ VAS 5051 屏幕显示：
1—选择诊断功能；

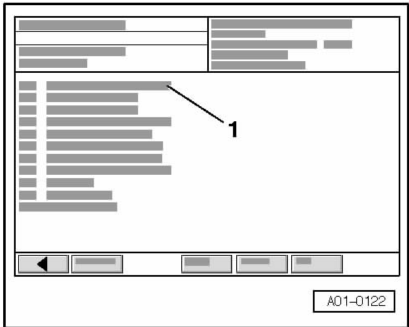
诊断功能		发动机静止，点火开关打开	发动机怠速运转	汽车处于行驶状态
02	查询故障存储器	无	是	是
03	执行元件自诊断	是	无	无
04	基本设定	无	是	无
05	清除故障存储器	是	是	是
06	结束输出	是	是	是
07	编制控制单元代码	是	无	无
08	读取测量数据块	是	是	是
09	读取单个测量值	无	无	无
10	自适应	无	无	无
11	登陆	是	无	无

查询和清除故障记忆

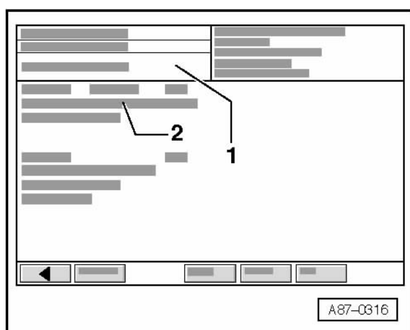
查询故障记忆

－连接汽车诊断检测信息系统 VAS 5051 ⇒ 页 01－01 ，在发动机怠速运转的前提下，在选择区进入车辆系统“01－发动机电控系统”。

提示：
当发动机未起动时，操纵起动机至少 5 秒钟，之后使点火开关保持打开状态。



◀ VAS 5051 屏幕显示：
－在-1-选择区进入诊断功能“02－查询故障记忆”



◀ VAS 5051 屏幕显示：

1－故障记忆的内容：

◆ 0 个故障被发现，或

◆ X 个故障被发现

2－故障

◆ 故障代码

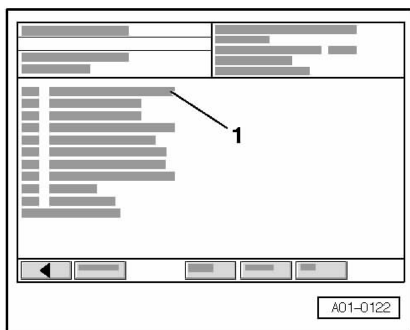
◆ 故障位置

◆ 故障类型

A－如果有故障被检测到：

－打印屏幕内容或自诊断记录；

－按下 ◀ 键，退出功能“02－查询故障记忆”。



◀ VAS 5051 屏幕显示：

－根据故障表分析处理故障 ⇒ 页 01－08 ；

－在选择区再次进入功能“02－查询故障记忆”，并清空故障记忆 ⇒ 页 01－05 ；

－在选择区进入功能“06－结束输出” ⇒ 页 01－06

B－如果未检测到故障：

－在选择区进入功能“06－结束输出” ⇒ 页 01－06 ；

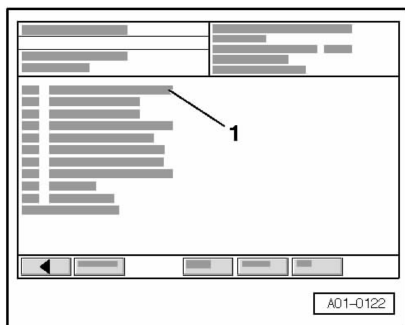
清除故障记忆

提示：

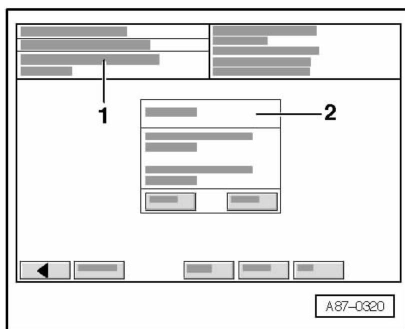
如果未能清除故障记忆，再次查询故障记忆并排除故障。

检测条件：

- *查询到故障记忆 ⇒ 页 01－04 ；*
- *所有故障均被排除。*



查询故障记忆完成后，
◀ VAS 5051 屏幕显示：
－在-1-选择区进入诊断功能“1－清除故障记忆”；



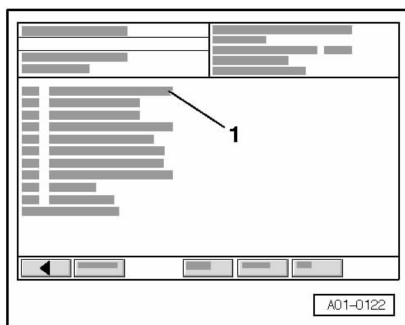
◀ VAS 5051 屏幕显示：
1－◆ 无显示（清除故障记忆前），或
◆ 故障记忆被清除。

提示：
如果显示区-1-显示：“未查询到故障记忆”，则下述操作不再进行。此时表示查到故障记忆时即被清除了。

2－信息：
执行操作？
信息：
数据被清除！
－按下-2-显示区的“OK”键
－按下 ◀ 键退出功能“05－清除故障记忆”
－完成维修工作后再次执行故障记忆查询。

提示：
在排除故障过程中，如果插头是拔下的，则可直接清除存储的故障记忆。

结束输出



◀ VAS 5051 屏幕显示：
－在-1-选择区进入功能“06－结束输出”

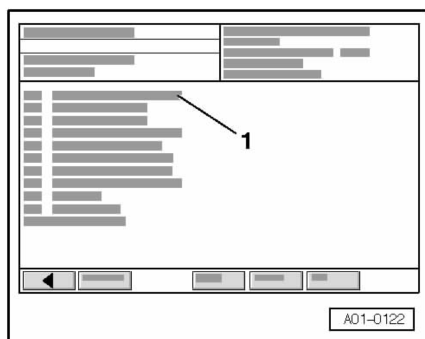
读取测量数据块

检测条件：

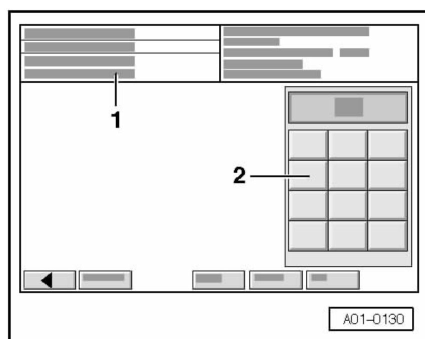
- *冷却液至少为 80℃*
- *关闭耗电设备（检测期间散热器风扇不许运转）*
- *关闭空调*

检测顺序

－连接汽车诊断检测信息系统 VAS 5051 ⇒ 页 01－01 ，在选择区进入车辆系统“01－发动机电控系统”。发动机须怠速运转。



◀ VAS 5051 屏幕显示：
－在-1-列表区，按键进入“08－读取测量数据块”诊断功能。

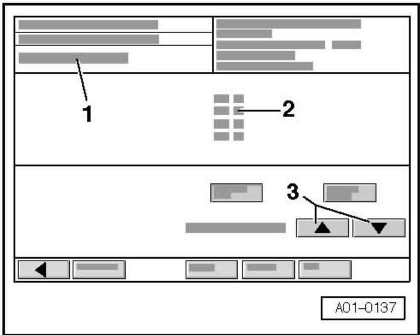


◀ VAS 5051 屏幕显示：
1－输入显示组号，最大值为 255

－在键盘区-2-输入三位格式的显示组号，并按 Q 键确认

提示：

所选择的显示区可显示相关的功能检测及部件检测信息



◀ VAS 5051 屏幕显示：
  1－X 显示组
  2－显示区 1
    显示区 2
    显示区 3
    显示区 4

－按下 ◀ 键，结束“08－读取测量数据块”功能。

提示：
本章未述及的测量数据块目前只用于开发和生产，显示的数据与售后服务故障查询无关。

说明：
不同显示组中具有相同含义的显示区数据只在第一个显示组中对此数据加以解释说明，在其它显示组不再重复说明。

如：关于“**发动机转速（怠速）**”显示数据的解释说明只在显示组 1 出现，此显示数据在其它显示组不再重复解释。

分析数据块，显示 0…9 –基本功能–

显示组 1— 基本功能						
●发动机怠速运转						
读取测量数据块 1			=>	< 显示屏显示		
xxxx rpm	xx.x ℃	x.x %	xxxxxxxx			
1	2	3	4	< 显示区	规定值	分析结果
			基本设定调整条件		10111111	
		催化净化器前的 λ 调节器			-10 % --- 10%	
	冷却液温度				97 ℃	
发动机转速（怠速）					800 rpm	

显示区 1 的说明：

◆ 在全负荷工况下（有额外发动机负荷，如用电器、空调、已挂档或助力转向等），规定值为 870 rpm。

◆ 在无负荷工况下，规定值为 750 rpm。

显示区 2 的说明：

◆ 在发动机运转工况下，该显示值最大不许超过 112°，最小不许低于 90°。

显示区 3 说明：

◆ 显示值必须在 0 左右变化。如一直显示为 0，表明 λ 调节从自调节状态切换至控制状态，λ 调节存在故障，查询故障记忆 ⇒ 01－04 页。

显示区 4 中的 8 位数据含义

1	2	3	4	5	6	7	8	含义
							1	冷却液温度超过 80℃
						1		发动机转速低于 2000rpm
					1			节气门已关闭
				1				λ 调节正常
			1					怠速开关已关闭
		1						空调压缩机已切断
	0							催化净化器温度超过 350℃
1								故障存储器无故障记忆

显示区 4 的说明：

◆ 若数据位 3 显示为 0，则表示空调压缩机已开启。

显示组 2— 基本功能－空气流量计

●发动机怠速运转

读取测量数据块 2 => < 显示屏显示

xxxx rpm	xxx %	x.x ms	xxx mbar			
1	2	3	4	< 显示区	规定值	分析结果
			进气压力		340 mBar	
		喷油时间			3 ms	
	发动机负荷				19 --- 25 %	
发动机转速（怠速）					800 rpm	

显示区 2 的说明：

◆ 在全负荷工况下（有额外发动机负荷，如用电器、空调、已挂档或助力转向等），规定值为 50%。

◆ 在无负荷工况下，规定值为 11%。

显示区 3 的说明：

◆ 在全负荷工况下（有额外发动机负荷，如用电器、空调、已挂档或助力转向等），规定值为 6.8ms。

◆ 在无负荷工况下，规定值为 1.9ms。

显示区 4 的说明：

◆ 在全负荷工况下（有额外发动机负荷，如用电器、空调、已挂档或助力转向等），规定值为 600mBar。

◆ 在无负荷工况下，规定值为 238mBar。

显示组 3— 基本功能－空气流量计

●发动机怠速运转

读取测量数据块 3			=>	< 显示屏显示		
xxxx rpm	xxx mbar	x.x %	xx.x°			
1	2	3	4	< 显示区	规定值	分析结果
				点火角(实测值)	0.5 --- 6.6°	
			节气门角度(电位计)		2.2%	
		进气压力			340mBar	
	发动机转速(怠速)				800rpm	

显示区 3 的说明：

◆ 该显示值最大不许超过 5.6 %，最小不许低于 0 %。

显示区 4 的说明：

◆ 该显示值最大不许超过 9°，最小不许低于 –2°。

显示组 4— 基本功能

●发动机怠速运转

读取测量数据块 4			=>	< 显示屏显示		
xxxx rpm	xx.xxx V	xxx.x ℃	xxx.x ℃			
1	2	3	4	< 显示区	规定值	分析结果
				进气温度	20 --- 70℃	
			冷却液温度		97℃	
		发动机控制单元供电电压			13.5 --- 14.2V	
	发动机转速（怠速）				800 rpm	

显示区 2 的说明：

◆ 该显示值最大不许超过 15V，最小不许低于 13V。

显示区 4 的说明：

◆ 按规定给定了温度范围，显示值不得高于环境温度。该显示值最大不许超过 95℃，最小不许低于 15℃。

显示组 12— 分电器

●发动机怠速运转

读取测量数据块 12			=>	< 显示屏显示		
xxxx rpm	xxx %					
1	2	3	4	< 显示区	规定值	分析结果
				凸轮轴型线由最高点到起点所转动的齿数(低—高)	87	
			凸轮轴型线由起点到最高点所转动的齿数(高—低)		27	
		发动机负荷			19 --- 25 %	
	发动机转速（怠速）				800 rpm	

参考答案

1. 工作计划表参考答案

表3.2-5为工作任务2工作计划表参考答案。

表3.2-5 工作任务2工作计划表参考答案

IHK 第2次考试				姓名：略 考号：略
基本信息	车辆识别号：略			
	车辆型号：略			
故障描述	发动机怠速不稳，转速忽高忽低			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	验证故障现象		打开点火开关，发动机指示灯的情况
	3	直观检查发动机舱		导线布置、插接器连接是否牢固、气路连接是否完好
	4	查找技术资料，分析故障原因	维修资料	电路图、维修资料
	5	制订检查流程	—	—
	6	使用诊断仪检查	—	对比故障码或数据流
	7	故障排除建议	—	—
	8	恢复车辆、场地清洁	—	—

2. 任务实施记录参考答案

（1）制订基本的检测思路

① 读故障码

② 读数据流

③ 通过故障码和数据流分析故障

（2）测量和检验报告

根据检测思路完成工作任务，并记录检验的过程及结果。

1）使用的设备和仪器

VAS5051 B诊断仪

2）读故障码的操作步骤

① 在发动机舱找到OBD诊断接口，连接好VAS5051 B诊断接口，打开点火开关。

② 操作诊断仪进入诊断界面。

③ 在前风挡玻璃左下角找到车辆的VIN码，输入到诊断仪中VIN码LFV2A111G993188271。

④ 选择01发动机电子装置。

⑤ 选则004故障代码存储器——004 01检查故障代码存储器；记录的故障码为18020 P1612 035。

⑥ 含义发动机控制单元编码错误。

⑦ 清楚故障码004 10。

3）读数据流

① 测试条件

A. 冷却液温度不低于 80℃。

B. 测试时，冷却风扇不允许转动。

C. 关闭空调及其它用电设备。

D. 测试结果：无故障码存在。

② 读数据流的测试方法

选择故障诊断-发动机系统-010 测量读取数据流。

选择读取数据块 01，02。将显示的数据记录下来。测试的 01 组数据见图 3.2-1。

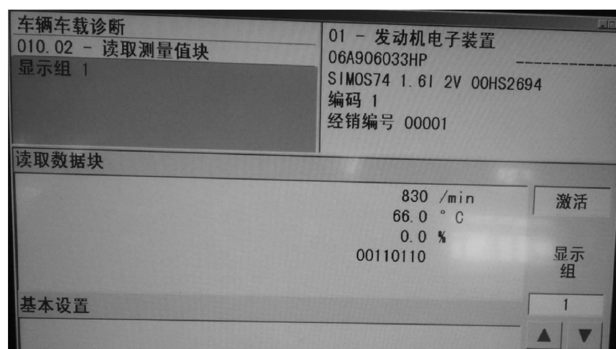


图 3.2-1　测试的 01 组数据

测试的 02 组数据见图 3.2-2。

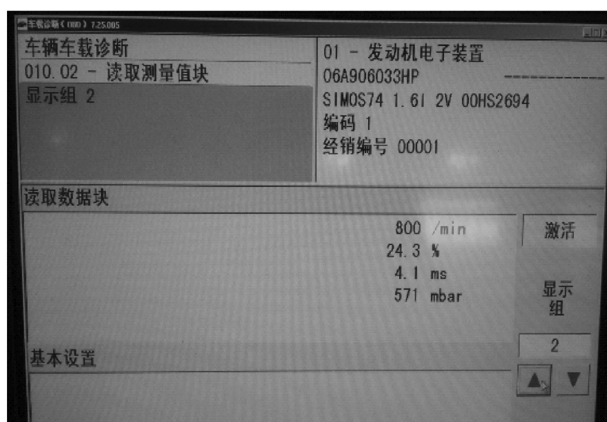


图 3.2-2　测试的 02 组数据

4）判断数据测试结果是否正常

不正常。

5）故障分析

根据数据分析进气压力 571，过大，说明进气道有泄漏的地方。

怠速转速不稳，说明节气门在调节进气量导致使转速波动。

所以应重点检查进气道及与之相连接的气管路。

6）故障点

检查发动机舱，发现碳罐排放控制系统的管路断开，导致此故障。

7）故障排除后

连接好碳罐电磁阀处的真空管路，读02组数据见图3.2-3，数据正常。

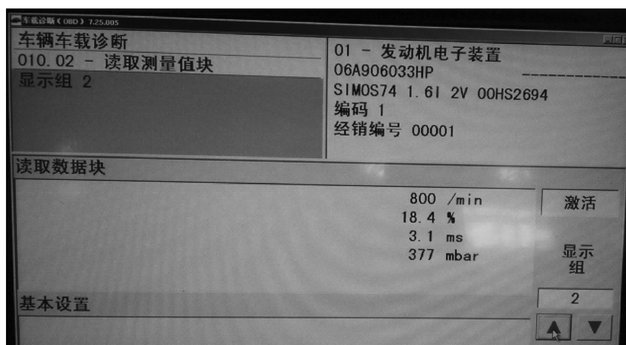


图3.2-3　02组数据

读03组数据见图3.2-4，数据正常。

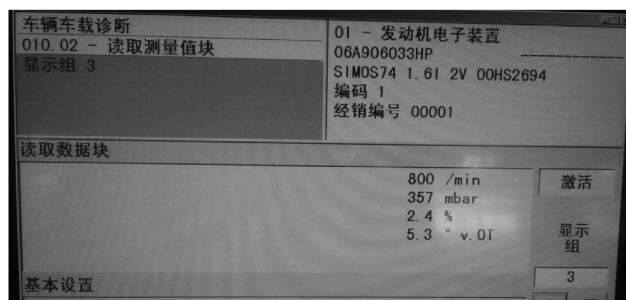


图3.2-4　03组数据

说明故障排除，解决了故障。

3. 专业情景对话参考答案

（1）导致发动机怠速不稳的原因有哪些？至少列出三点。

答：① 发动机某一缸工作不良（如点火系统、喷油系统故障）。

② 发动机节气门有积碳。

③ 发动机进气系统故障。

（2）请说明为什么要读取发动机故障代码？

答：可以通过故障代码了解故障所在的范围，根据故障代码的提示去检修。

（3）为什么要读取发动机系统数据流？

答：可以根据故障发生时的数据流和没有故障的数据流进行对比，发现是哪些数据有问题，根据发现的错误数据，分析故障产生的原因。

（4）对于大众车系专用的诊断仪有哪些？

答：有VAS5051，VAS5052，VAG1551，VAG1552等。

（5）大众检测仪的英文全称是什么？

答：检测仪的全称是“Vehicle diagnostic，measuring and information system（车辆诊断、测量和信息系统）”。

（6）请写出大众诊断仪的功能。

答：检测仪具有自诊断、测量、故障引导和功能引导四大功能。

（7）请说明发动机故障警示灯作用？

接通点火开关后，发动机工作状态指示灯点亮，约 3～4 秒后熄灭，发动机正常。自检时，如果不亮或长亮，表示发动机故障，需及时对发动机相关部件进行检修。

（8）诊断仪的自诊断功能有哪些？

答：查询故障、执行元件诊断、基础设定、清除故障记忆、结束输出、控制单元编码、读数据块等功能。

（9）如果发动机进气道漏气，会导致哪些情况？

答：如果进气道漏气，会导致进气量增加，发动机会表现出与正常的情况不同的现象。具体还要看漏气的部位与使用的那些传感器等。

工作任务3　朗逸轿车 EPC 指示灯报警故障

IHK 第 2 次考试	姓名： 考号：
操作任务 1 根据废气成分对汽车系统进行诊断 （朗逸轿车 EPC 指示灯报警故障）	汽车机电一体化 （操作时间：1 小时 15 分钟）

1. 任务描述

顾客报修自己的 1.6L 自动挡朗逸轿车，出现怠速不稳、加速无力的现象，同时 EPC 指示灯报警。

2. 故障点设置

故障设置在发动机电控系统中。

故障点：节气门体内部损坏及节气门电机断路。

3. 工作任务要求

考试要对存在废气排放故障（可能发动机指示灯亮起）的汽车进行故障诊断，并解决。

工作任务要求如下：

① 对所准备的汽车进行必要的目检，功能和性能检验。

② 对所确定的故障进行记录。请填入所要达到的标准。

③ 请注意劳动防护和环境保护。

④ 请做好交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表 3.3-1。

表 3.3-1　工作任务 3 备料清单

类别	名称	规格	数量	备　　注
设备仪表工具	车辆	朗逸轿车	1 辆	设置好故障
	尾气分析仪		2 台	性能完好
	专用或通用诊断仪	通用	2 台	VAS5051\KT600\或其它诊断仪
	数字万用表		1 台	—
	通用成套工具	通用	1 套	包括套筒扳手、杆锥等

（续）

类别	名称	规格	数量	备　　注
资料	资料		2 本	朗逸维修手册
耗材	清洁布	通用	2 块	—
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2 套	

5. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表 3.3-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

表 3.3-2　工作任务 3 工作计划表

IHK 第 2 次考试				姓名：
				考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
故障描述	发动机怠速不稳，加速无力的现象，同时 EPC 灯报警			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全

6. 任务实施记录

（1）制订基本的检测思路，根据检测思路完成工作任务，并记录检验的过程及结果。

基本的诊断思路

____

____

____

（2）使用的设备和仪器

____

____

（3）验证故障现象（故障表现）

____

____

（4）读故障代码

连接 VAS5052 诊断仪，进入自诊断功能的网关列表，屏幕显示发动机与制动器电子装置存在故障。查询发动机控制单元 J220 的存储器，故障码为

____

____

____

（5）读数据流

1）读取 3 组的测量值

怠速时数据流；转速 2000r/min 数据流。

数据分析

2）读取 62 组的测量值

3）观察节气门是否动作

____

____

____

4）参考给出的电路图，对 J338 进行检查。

图 3.3-1 为 J338 的电路图，请参考图对 J338 进行检查。

① 检查 G187 和 G188 的功能

____

____

② 检查 G186 电阻

____

____

③ 检查 J338 的供电

____

____

④ 检查 J338 与 J537 之间的导线

（6）维修建议

____

____

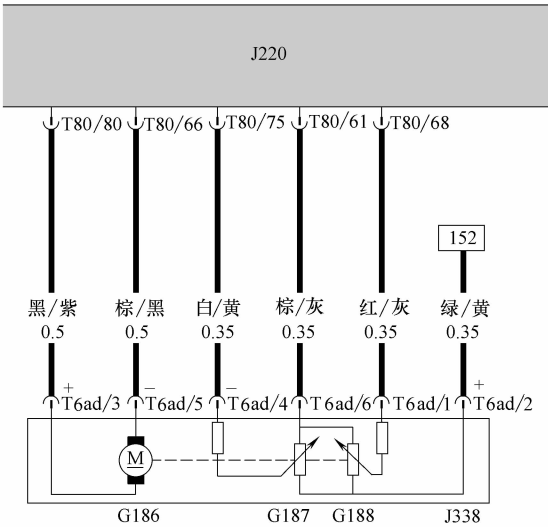


图 3.3-1　节气门体电路图

J220—发动机电脑　J338—节气门体　G188—节气门位置传感器 1　G187—节气门位置传感器 2　G186—节气门电动机

7. 专业情景对话

【要求】　考生要在考试期间完成 20 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分

为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表 3.3-3 给出成绩。

（1）电子油门系统的组成是怎样的？

（2）当发动机不转且点火开关打开时，发动机电脑怎样控制节气门的开关？

（3）当发动机运转时（有负荷），发动机电脑是怎样控制节气门工作的？

（4）EPC 灯是在什么情况下点亮的？

（5）为什么要进行节气门控制单元的基本设定？

（6）进行节气门基本设定的条件是怎样的？

（7）油门踏板传感器如果发生故障，EPC 指示灯是否会点亮？

（8）请说出大众车系油门踏板传感器 G79 和 G185 之间的关系。

（9）请说出大众车系节气门基本设定的步骤。

（10）节气门电机损坏时，ASR 灯为什么会同时点亮？

表 3.3-3　专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3 分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3 分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3 分	
4	语言表达能力与沟通能力	1 分	
合计			

8. 工作任务评分

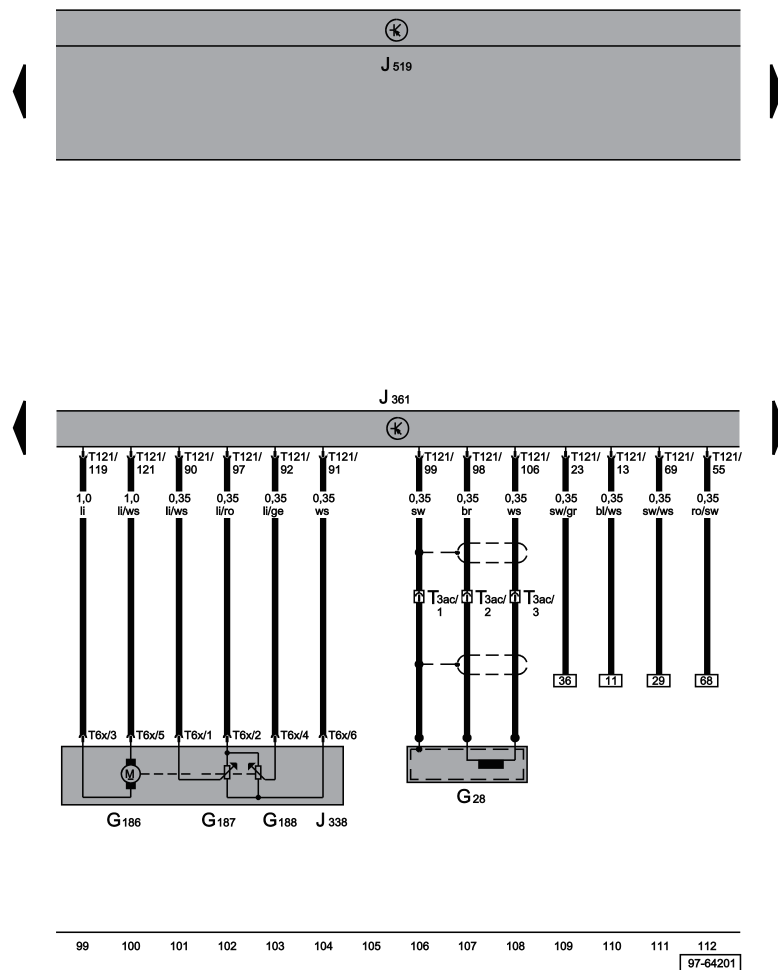
完成本工作任务后，由考官参照表 3.3-4 给出本工作任务的成绩。

表 3.3-4　工作任务 3 评分表

序号	评分标准（10 ~ 0 分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务 3 成绩	
				合计得分



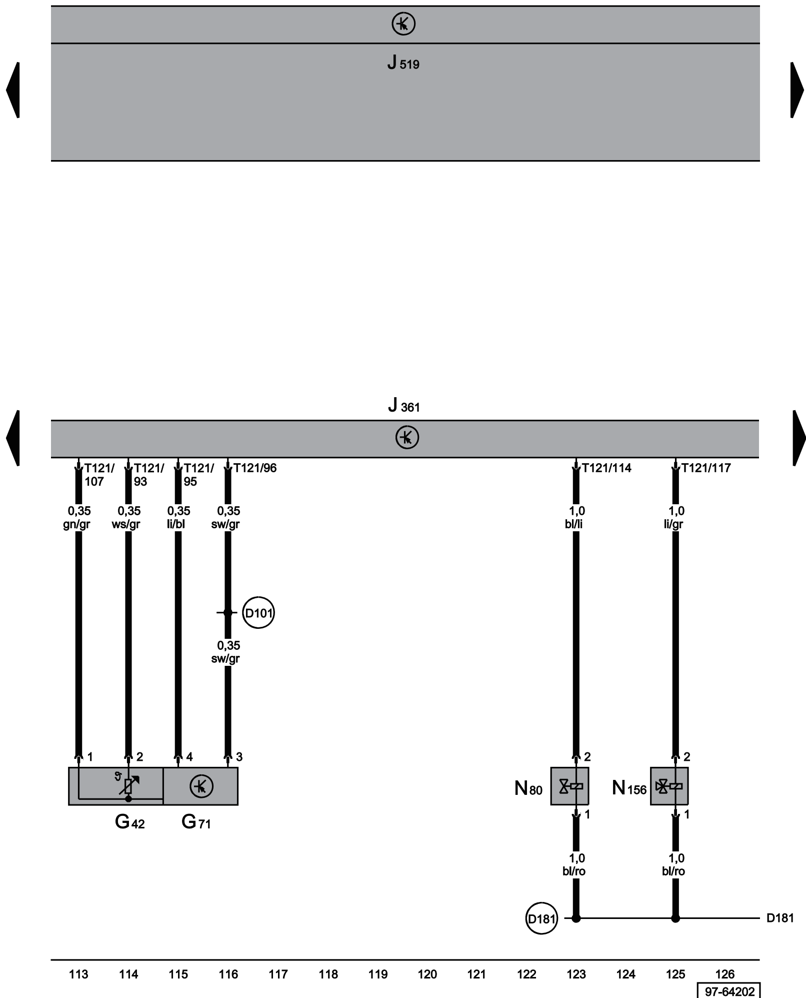
请将此分转填入总评分表！



Simos 控制单元、节气门控制单元、节气门驱动装置角度传感器（电子油门操纵机构）、发动机转速传感器

G28	发动机转速传感器
G186	电子油门操纵机构的节气门驱动装置
G187	节气门驱动装置角度传感器 1，电子油门操纵机构
G188	节气门驱动装置角度传感器 2，电子油门操纵机构
J338	节气门控制单元
J361	Simos 控制单元、在排水槽内中部
J519	车载电网控制单元
T3ac	3 芯插头，在发动机前部
T6x	6 芯插头连接
T121	121 芯插头连接

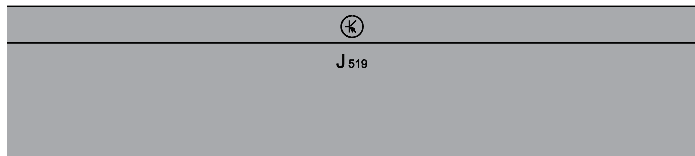
ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 褐色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 淡紫色
ge = 黄色
or = 橘黄色
rs = 粉红色

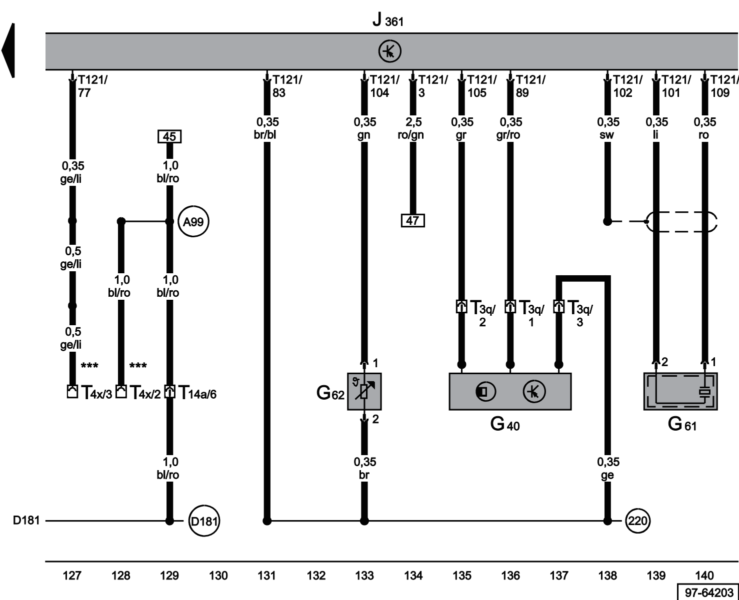


进气温度传感器、进气压力传感器、Simos 控制单元、活性碳罐电磁阀、进气歧管转换阀

G42	进气温度传感器
G71	进气压力传感器
J361	Simos 控制单元、在排水槽内中部
J519	车载电网控制单元
N80	活性碳罐电磁阀 1
N156	进气歧管转换阀
T121	121 芯插头连接
D101	连接 1，在发动机舱线束中
D181	连接 2（87a），在发动机舱线束中

ws	=	白色
sw	=	黑色
ro	=	红色
br	=	褐色
gn	=	绿色
bl	=	蓝色
gr	=	灰色
li	=	淡紫色
ge	=	黄色
or	=	橘黄色
rs	=	粉红色

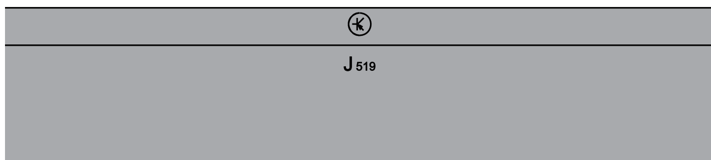


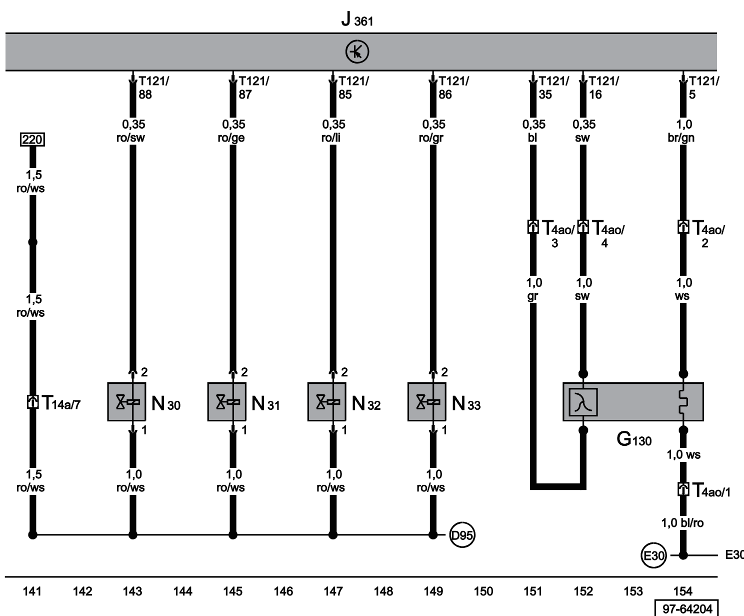


Simos 控制单元、霍尔传感器、爆震传感器、冷却液温度传感器

G40	霍尔传感器
G61	爆震传感器 1
G62	冷却液温度传感器
J361	Simos 控制单元、在排水槽内中部
J519	车载电网控制单元
T3q	3 芯插头，在发动机前部
T4x	4 芯插头连接，在散热器风扇左下侧***
T14a	14 芯插头连接，在蓄电池附近
T121	121 芯插头连接
220	接地连接（传感器接地），在发动机线束中
A99	连接 1（87），在仪表板线束中
D181	连接 2（87a），在发动机舱线束中
***	散热器风扇接口

ws	=	白色
sw	=	黑色
ro	=	红色
br	=	褐色
gn	=	绿色
bl	=	蓝色
gr	=	灰色
li	=	淡紫色
ge	=	黄色
or	=	橘黄色
rs	=	粉红色

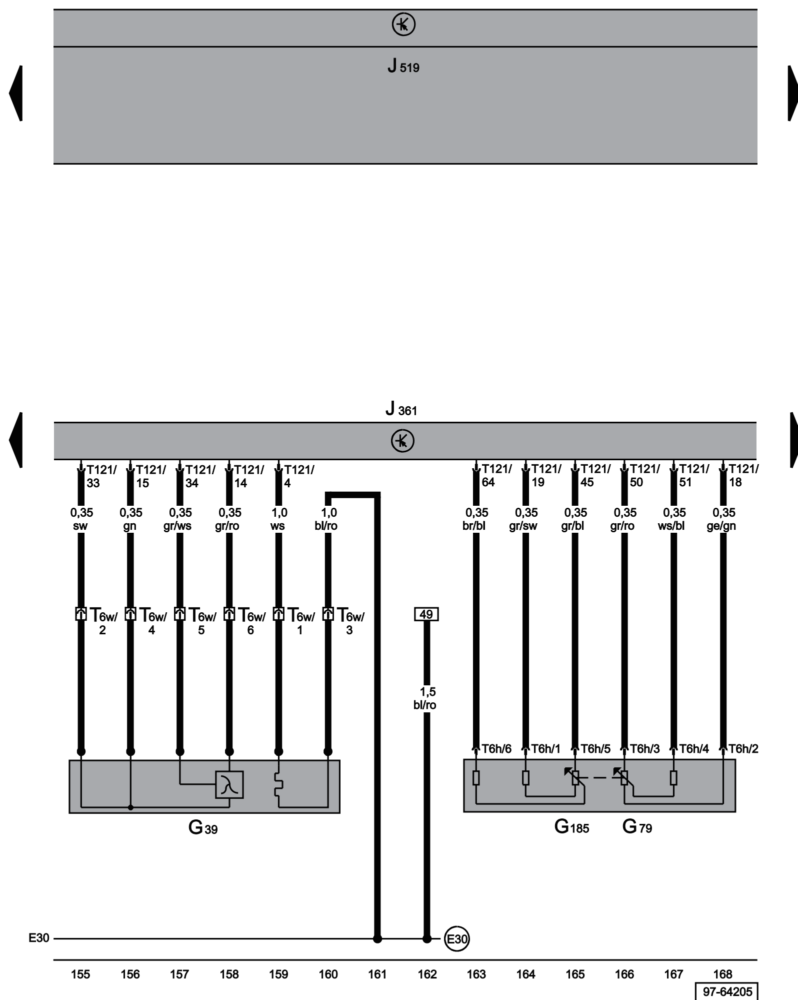




Simos 控制单元、喷油阀、尾气催化净化器后的氧传感器

G130	尾气催化净化器后的氧传感器
J361	Simos 控制单元、在排水槽内中部
J519	车载电网控制单元
N30	气缸喷油阀 1
N31	气缸喷油阀 2
N32	气缸喷油阀 3
N33	气缸喷油阀 4
T4ao	4 芯插头连接，尾气催化净化器附近
T14a	14 芯插头连接，在蓄电池附近
T121	121 芯插头连接
D95	连接（喷油阀），在发动机舱线束中
E30	连接（87a），在发动机线束中

ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 褐色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 淡紫色
ge = 黄色
or = 橘黄色
rs = 粉红色



Simos 控制单元、二次空气泵、油门踏板位置传感器

G39　氧传感器
G79　油门踏板位置传感器
G185　油门踏板位置传感器 2
J361　Simos 控制单元、在排水槽内中部
J519　车载电网控制单元
T6h　6 芯插头连接
T6w　6 芯插头连接，尾气催化净化器附近
T121　121 芯插头连接
E30　连接（87a），在发动机线束中

ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 褐色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 淡紫色
ge = 黄色
or = 橘黄色
rs = 粉红色

参考答案

1. 工作任务计划表参考答案

排除朗逸轿车怠速不稳、加速无力的现象，同时 EPC 灯报警的故障。表 3.3-5 为工作任务 3 工作计划表参考答案。

表 3.3-5　工作任务 3 工作计划表参考答案

IHK 第 2 次考试				姓名:略 考号:略
基本信息	车辆识别号:略			
	车辆型号:略			
故障描述	发动机怠速不稳,加速无力的现象,同时 EPC 灯报警			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	验证故障现象	—	打开点火开关,发动机指示灯的情况
	3	直观检查发动机舱	—	导线布置、插接器连接是否牢固、气路连接是否完好
	4	查找技术资料,分析故障原因	维修资料	电路图、维修资料
	5	制订检查流程	—	—
	6	使用诊断仪检查	—	对比故障码或数据流
	7	故障排除建议	—	—
	8	恢复车辆、场地清洁	—	—

2. 任务实施记录参考答案

(1) 制订基本的检测思路，根据检测思路完成工作任务，并记录检验的过程及结果。

基本的诊断思路

① 读故障码。

② 读数据流。

③ 通过故障码和数据流分析故障。

(2) 使用的设备和仪器

VAS5051 B 诊断仪等。

(3) 验证故障现象

首先试车检查，发动机可以起动，仪表上 EPC、OBD、ASR 灯与胎压报警灯常亮，转速表指示怠速约 1000r/min；完全踩下加速踏板，发动机转速仅在 1500~2000r/min，不能再升高，上述现象表明电子节气门处于紧急状态下运行。

(4) 读故障码

连接 VAS5052 诊断仪，进入自诊断功能的网关列表，屏幕显示发动机与制动器电子装置存在故障。查询发动机控制单元 J220 的存储器，有 4 个故障码：

① 05464 P1558 004，节气门驱动（用于电源控制（EPC））G186 故障，静态。

② 05445 P1545 002，节气门控制系统故障，静态。

③ P1545 008，节气门控制系统故障，静态。

④ 05477 P1565 008，节气门控制部件 J338 未到达下止点，间歇式。

（5）读数据流

1）读取 3 组的测量值

1 区发动机转速 1000r/min，2 区进气压力 55kPa（550mbar），3 区节气门角度为 7.8%，4 区点火角为 21.0°n. OT（见图 3.3-2），踩下加速踏板后发动机转速升高至 2000r/min，但节气门角度的数值没有变化。测试结果见图 3.3-2，图中给出了怠速时和发动机转速接近 2000r/min 时测量值。

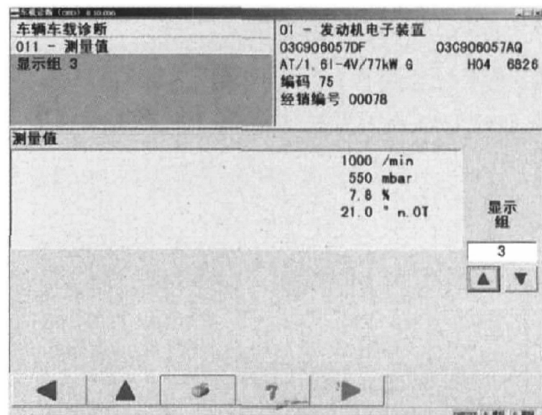


图 3.3-2　EPC 灯点亮的情况下，怠速时节气门的角度与点火提前角的测量值

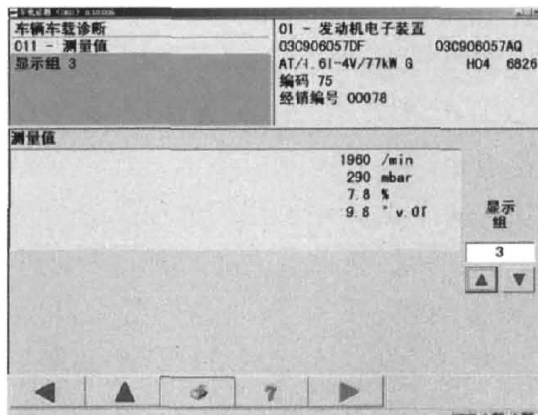


图 3.3-3　EPC 灯点亮的情况下，踩下加速踏板发动机转速 2000r/min 时的测量值

数据分析：经过不同转速下发动机的 3 组数据的对比，得出在发生故障时，节气门控制单元处于紧急运行状态，使节气门开度到达了 7.8%。发动机怠速转速之所以可以运行在 1000r/min 左右，是发动机控制单元通过调节点火角度实现的。由图 3.3-2 和图 3.3-3 可知，点火发生在 21.00 n. OT（上止点后），踩下加速踏板时节气门开度依旧，而发动机转速之所以能提高到 2000r/min，是因为控制单元调节点火提前由 21.0°nOT 改为 9.8°v. OT（上止点前）得到的。所以得出在转速上升的时候节气门并没有动作。为了验证分析结论，进一步测量 62 组数据值。

2）读取 62 组的测量值

关闭发动机，点火开关 ON，逐渐踩下加速踏板可以看到 3 区与 4 区加速踏板位置传感器 G79 与 G185 的百分比数值连续变化（见图 3.3-4），但 1 区 G187 与 2 区 G188 节气门位置传感器的数值却没有同步增加，与 G79 和 G185 缺乏对应关系，这意味着节气门阀片根本就没有运动。

3）观察节气门是否动作

拆下空气滤清器，踩下加速踏板到底，来直接观察节气门的动作，节气门阀片确实没有开启，而正常条件下此时的节气门阀片应处于全开状态。

注意：诊断仪报出的故障码虽然直指节气门控制单元 J338，但从电子节气门的角度看，J220 及其与 J338 之间的连线同属 EPC 系统的组成部分，如果 J220 与 J338 连接的接口电路或控制单元内部有问题、外围电路接触不良，诊断仪可以报出相同的故障码。

4）参考给出的电路图，对J338进行检查。

此部分的参考电路图3.3-1进行检查。

① 检查G187和G188的功能

接通点火开关，慢慢将加速踏板踏到底，在不拔下导线侧连接器的条件下，测量G187侧连接器端子4与端子6之间的电压，应逐渐升高；测量G188侧连接器端子1与端子6之间的电压，应逐渐减小。否则，应更换J338。若无信号时，则应检查供电和导线是否有故障。

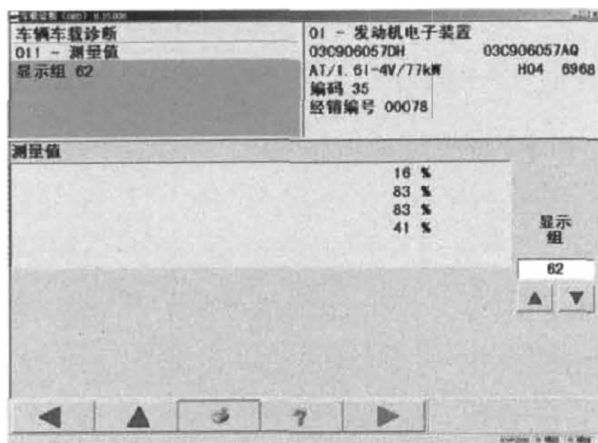


图3.3-4 节气门位置传感器与加速踏板位置传感器对应关系

② 检查G186

断开点火开关，从J338上拔下6P导线侧连接器，用万用表测量节气门控制单元侧连接器端子3和端子5之间的电阻，也就是节气门电机的电阻$R=$ 略 （标准值为1～5Ω。

否则应更换J338。

③ 检查J338的供电

从J338上拔下导线侧连接器，接通点火开关，测量J338导线侧连接器端子2与端子6之间的电压，$U_{26}=$ 略 。正确值在4.5V以上。

④ 检查J338与J537之间的导线

测量J338导线侧连接器与J537导线侧连接器相应的端子，各段导线的电阻均应不大于1.5Ω，各导线间的电阻应为∞。若导线正常，J338仍不能工作时，则应更换J220。经过检查，连接的各段导线均合格。

（6）维修建议

更换新的节气门控制单元，清除故障码，完成J220与J338之间的基本设定，起动发动机，故障排除。

关于进入ASR报警灯点亮的分析：进入ABS/ASR控制单元调出的故障提示为01314，查询发动机控制单元故障，静态。ASR灯与胎压报警灯报警是电子节气门出故障时的伴生现象，因为电子节气门的故障将导致ASR程序内的发动机干预管理策略无法得到执行而报警。清除ABS/ASR控制单元内的故障记忆，ASR灯与胎压报警灯自检后熄灭。

3. 专业情景对话参考答案

（1）电子油门系统的组成是怎样的？

答：它包括了用于确定、调整及监控节气门位置的所有部件，如节气门控制单元、油门踏板位置传感器、EPC警报灯、发动机控制单元等。

（2）当发动机不转且点火开关打开时，发动机电脑是怎样控制节气门开关的？

答：当发动机不转且点火开关打开时，发动机控制单元根据油门踏板位置传感器的信息来控制节气门的开关。

（3）当发动机运转时（有负荷），发动机电脑是怎样控制节气门工作的？

答：当发动机运转时（有负荷），发动机电脑可不仅依靠油门踏板位置传感器来打开或关闭节气门。例如，尽管油门踏板只踏下一半，但节气门可能已完全打开了，这样就有一个优点——可避免截流损失。另外，还能在一定负荷状态下减少有害物质排放并降低油耗。发动机所需扭矩由控制单元通过节气门开度及进气量、发动机转速等来确定。

（4）EPC 指示灯是在什么情况下点亮的？

答：EPC 指示灯在大众品牌车型中比较常见。打开钥匙门后，车辆开始自检，EPC 指示灯会点亮数秒，随后熄灭。如车辆起动后仍不熄灭，说明车辆机械与电子系统出现故障。EPC 指示灯报警有这几种情况故障：节气门故障、电脑故障、积碳、制动开关故障、系统漏气、压力传感器故障、线束故障。

（5）为什么要进行节气门控制单元的基本设定？

答：大众车系节气门控制单元在断电或更换新配件时必须进行基本设定。基本设定作用是使发动机电脑可以知道节气门的各个位置，发动机电脑将各自的节气门角度存储在控制单元存储器中。

（6）进行节气门基本设定的条件是怎样的？

答：节气门控制单元设定基本条件如下：

① 故障存储器中无故障存储（如需要应先查询故障码，消除故障，清除故障存储）。

② 关掉用音响等用电器。

③ 关掉空调。

④ 冷却液温度高于 80℃。

⑤ 变速箱处于 N 挡或 P 挡。

⑥ 蓄电池电压高于 11V。

⑦ 油门拉线调整正常。

⑧ 本设定过程中不能踩油门踏板。

（7）油门踏板传感器如果发生故障，EPC 指示灯是否会点亮？

答：会点亮。

（8）请说出大众车系油门踏板传感器 G79 和 G185 之间的关系。

答：G79 和 G185 的信号是一致的，既同时上升或下降。G185 的信号电压基本上是 G79 的一半。

（9）请说出大众车系节气门基本设定的步骤。

答：节气门基本设定的步骤如下：

① 打开点火开关，不起动发动机。

② 选择发动机系统。

③ 选择基本设定功能。

④ 输入基本设定通道号。

⑤ 观察数据流第 4 区，当显示“adp. ok”时，节气门基本设定便完成了。

（10）节气门电机损坏时，ASR 为什么灯会同时点亮？

答：因为电子节气门的故障将导致 ASR 程序内的发动机干预管理策略无法得到执行而报警。

工作任务4　捷达轿车火花塞损坏故障

IHK 第2次考试	姓名： 考号：
操作任务1 根据废气成分对汽车系统进行诊断 （捷达轿车火花塞损坏故障）	汽车机电一体化 （操作时间：1小时15分钟）

1. 任务描述

顾客报修自己的捷达轿车，采用1.6L发动机手动挡，出现怠速不稳、明显能够闻到尾气的味道。

2. 故障点设置

故障设置在发动机电控系统中。

故障点：第4缸火花塞损坏，不能点火。

3. 工作任务要求

对存在废气排放故障（可能发动机指示灯亮起）的汽车进行故障诊断，并解决。

工作任务要求如下：

① 对所准备的汽车进行必要的目检，功能和性能检验。

② 对所确定的故障进行记录。请填入所要达到的标准。

③ 请注意劳动防护和环境保护。

④ 请做好交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表3.4-1。

表3.4-1　工作任务4备料清单

类别	名　　称	规格	数量	备　　注
设备工具仪表	车辆	捷达轿车	1辆	设置好故障
	尾气分析仪		1台	性能完好
	专用或通用诊断仪	通用	2台	VAS5051\KT600\或其它诊断仪
	通用工具	通用	1套	含套筒、杆锥
	数字万用表		2支	—
资料	捷达维修资料		2本	—
耗材	清洁布	通用	2块	—
	四件套	通用	5套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2套	—

5. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表3.4-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可，但应包括表格所列的基本项目。

表 3.4-2　工作任务 4 工作计划表

IHK 第 2 次考试			姓名： 考号：	
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
	发动机型号：			
故障描述				
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全

6. 任务实施记录

（1）制订基本的检测思路，根据检测思路完成工作任务，并记录检验的过程及结果。

基本的诊断思路如下：

①____________________

②____________________

③____________________

（2）使用的设备和仪器

____

____

（3）验证故障现象（故障表现）

____

____

（4）读故障代码

连接 KT600 或其它的诊断仪，进入发动机系统，是否有故障码，如果有故障码请记录。

____

____

____

（5）读数据流

怠速时数据流

数据分析：

（6）维修建议

____

____

7. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表3.4-3给出成绩。

（1）在检查点火系统时，应注意哪些安全操作？

（2）电子点火系统都由哪些元器件组成？

（3）请画出点火二次波形，并解释含义。

（4）火花塞的结构是怎样的？

（5）什么是火花塞的热值？

（6）为什么要更换火花塞？

（7）点火系统有哪些类型？

（8）导致发动机某缸不点火故障可能的原因有哪些？

（9）怎样对点火线圈进行检查？

（10）请说明爆燃传感器的作用。

表3.4-3 专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

8. 工作任务评分

在学生完成此工作任务后，由考官参照工作任务评分表3.4-4给出本工作任务的成绩。

表3.4-4 工作任务4评分表

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务4成绩	合计得分

↑

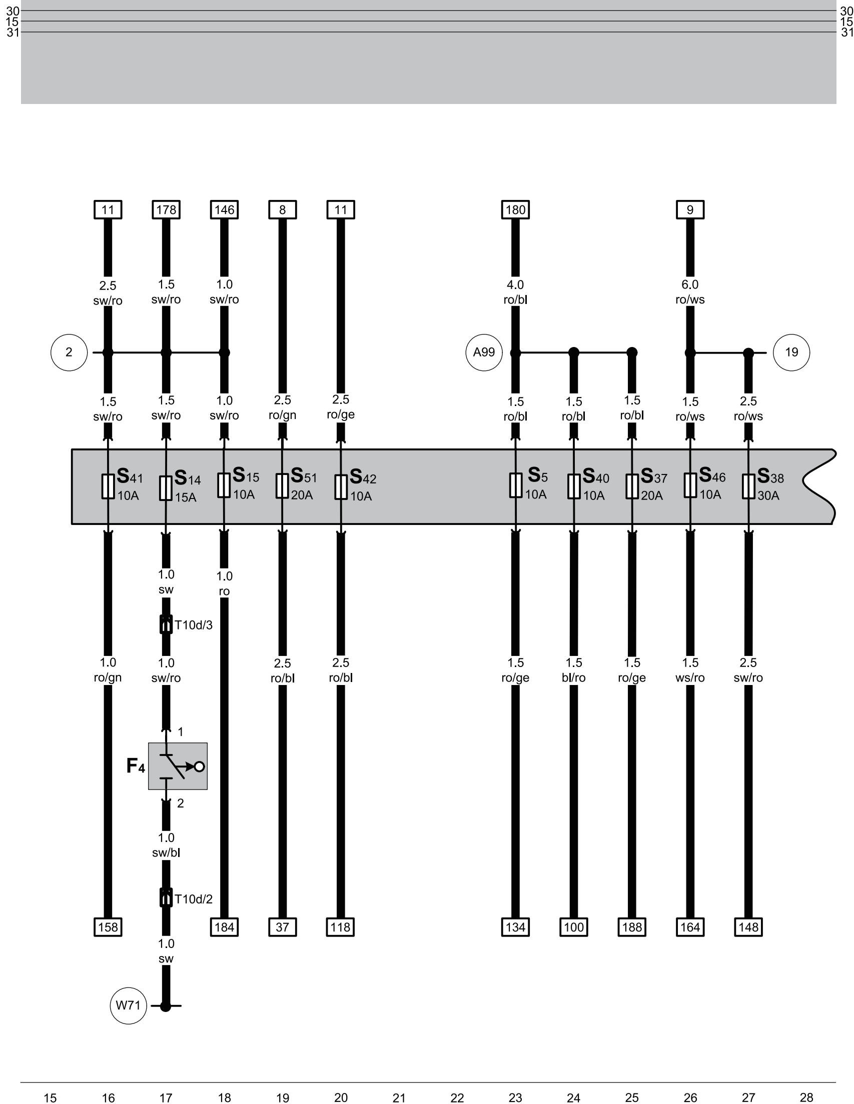
请将此分转填入总评分表！

参 考 资 料




Jetta　　　　电路图　　　　**编号.07d/3**

倒车灯开关，保险丝



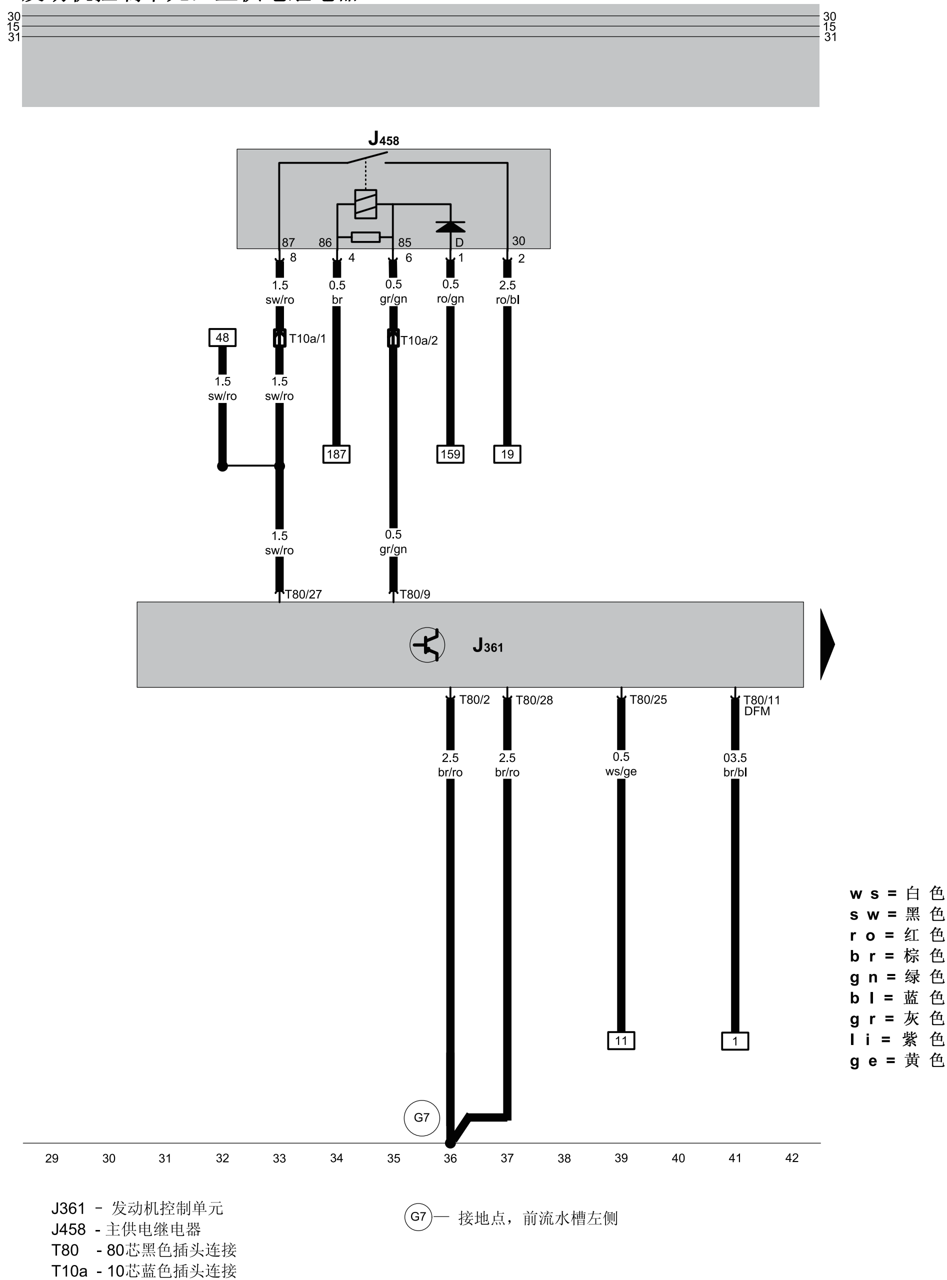
ws = 白 色
sw = 黑 色
ro = 红 色
br = 棕 色
gn = 绿 色
bl = 蓝 色
gr = 灰 色
li = 紫 色
ge = 黄 色

F4 - 倒车灯开关
S5 - 5号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S14 - 14号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S15 - 15号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S37 - 37号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S38 - 38号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S40 - 40号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S41 - 41号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S42 - 42号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S46 - 46号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
S51 - 51号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上

T10d -10芯红色插头
(2) -仪表板线束中的正极连接 （ 15 ）
(19) -继电器极板上的螺栓连接 2（ 30 ）
(A99) -仪表板线束中的连接 1 (87)
(W71) -后线束中的连接（倒车灯）

  **Jetta** 电路图 **编号.07d/4**

发动机控制单元，主供电继电器



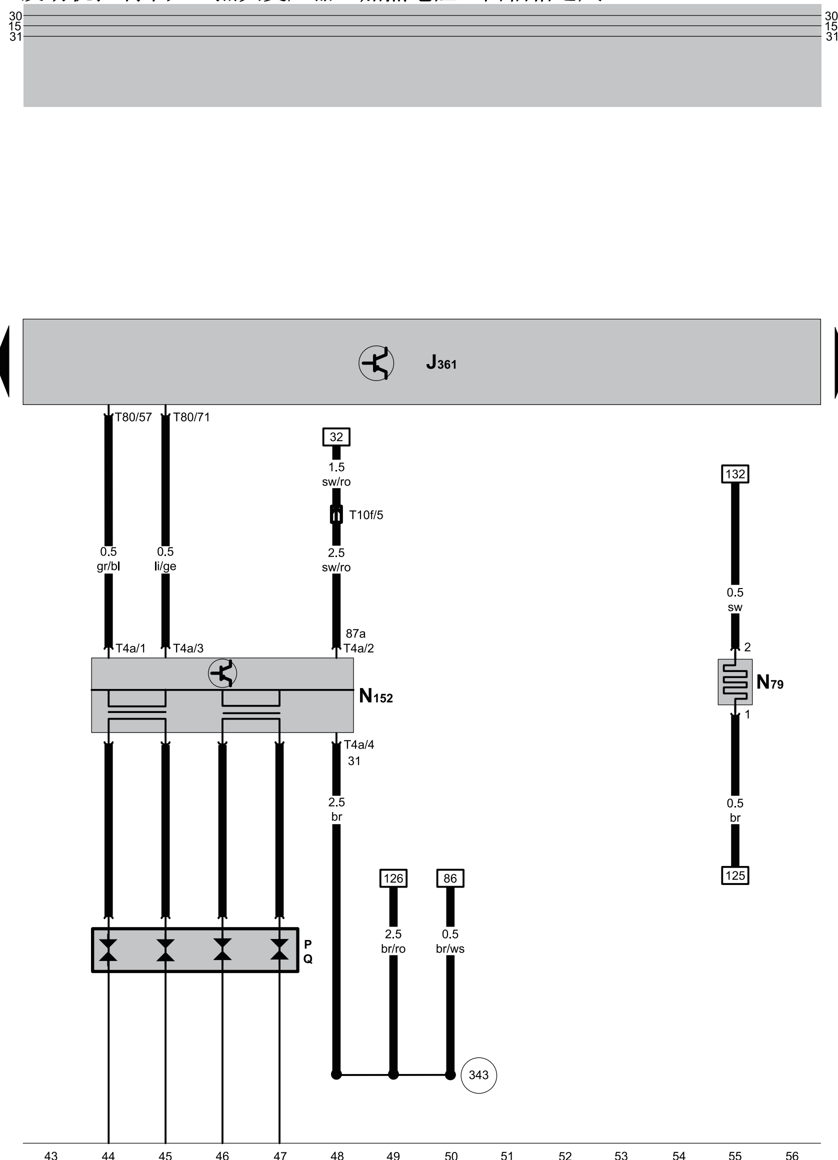
J361 – 发动机控制单元
J458 - 主供电继电器
T80 - 80芯黑色插头连接
T10a - 10芯蓝色插头连接

G7 — 接地点，前流水槽左侧




Jetta　　电路图　　**编号.07d/5**

发动机控制单元，点火变压器，加热电阻（曲轴箱通风）



ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 棕色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 紫色
ge = 黄色

J361 - 发动机控制单元
N79 - 加热电阻（曲轴箱的通风）
N152 -点火变压器
P - 火花塞插头
Q - 火花塞
T4a - 4芯黑色插头连接
T10f -10芯灰色插头连接
T80 -80芯黑色插头连接

(343) — 发动机线束中的接地连接（点火线圈）

参考答案

1. 工作任务计划表参考答案

表3.4-5为工作任务4工作计划表参考答案。

表3.4-5　工作任务4工作计划表参考答案

IHK 第2次考试				姓名:略 考号:略
基本信息	车辆识别号:略 车辆型号:略 发动机型号:略			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	查找技术资料	维修手册	—
	3	制订工作流程	—	—
	4	准备工具	—	—
	5	任务实施	—	—
	6	完成任务后的质量检查	—	—
	7	检测报告的完成	—	—
	8	场地清洁、车辆恢复	—	—

2. 任务实施记录参考答案

(1) 制订基本的检测思路,根据检测思路完成工作任务,并记录检验的过程及结果。

基本的诊断思路如下:

①读故障码。

②读数据流。

③通过故障码和数据流分析故障。

(2) 使用的设备和仪器(以KT600诊断仪为例)

通用诊断仪KT600,万用表。

(3) 验证故障现象(故障表现)

发动机怠速抖动,尾气超标。

(4) 读故障代码

连接KT600诊断仪,进入发动机系统,是否有故障码,如果有故障码请记录。

无故障代码。

(5) 读数据流

怠速时数据流

发动机转速	发动机负荷	喷油时间	进气流量
832r/min	16.47%	3.1ms	336mbar

数据分析:

从以上数据分析,发动机转速比正常转速高,进气流量比正常进气流量大。由于明显能闻到尾气的味道,所以断定尾气不合格,于是使用尾气分析仪对尾气进行测量,发现HC化合物含量较高,说明有未完全燃烧的汽油。而且发动机有明显的抖动现象,所以判断是某缸发动机燃烧不好导致。

（6）维修建议

逐一测试各缸点火回路。

拔下各缸高压线插上备用火花塞，高压线与点火线圈连接，转动点火开关使起动机运转，观察各缸火花均是蓝火，火花正常。

拆下各缸火花塞逐一检查，发现4缸火花塞电极断裂，并且火花塞上有汽油。说明故障出现在4缸火花塞上。

建议更换第4缸火花塞。

3. 专业情景对话答案

（1）在检查点火系统时，应注意哪些安全操作？

答：① 在发动机运转时或起动时，不得接触或拔出点火导线。

② 只有在点火开关关闭时，才能连接和断开点火系统的导线（以及测量仪导线）。

③ 发动机运转时不要用手去握住高压线圈。

④ 不要使用非原厂推荐的点火线圈和火花塞。

⑤ 需要手持高压点火线圈时须使用正确的隔离工具。

⑥ 当起动检查火花塞时，高压线圈要有良好的接地。

（2）电子点火系统都由哪些元器件组成？

答：电子点火系统（微机控制的点火系统）由低压电源、点火开关、微机控制单元（ECU）点火线圈、火花塞、高压线和各种传感器等组成。

（3）请画出点火二次波形，并解释含义。

答：某车型的点火二次波形如图3.4-1所示。

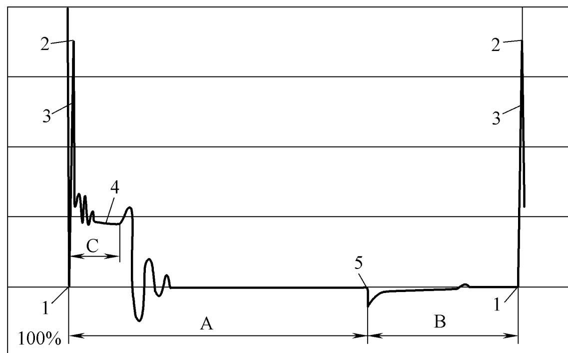


图3.4-1　某车型的点火二次波形

A—开启时间　B—关闭时间　C—火花持续时间

点火时刻由初始电压1产生高压。如果达到点火电压2，中心电极与接地电极之间的火花间隙开始导电，火花则能跳越过去；火花头带有强电，但其持续时间极短。只要发出电弧火花，二次电压就会突然下降到较低的燃烧电压4。二次电压的这种上升和下降称为点火电压针3。燃烧电压使火花电流保持平直，直至由存储器提供的能量低于某一特定值。此时火花间隙又变为不能导电了。仍存留的剩余能量以衰减振动的形式停止摆动。接通一次电流时，二次线圈产生1000～2000V与高压极性相反的电压5。

（4）火花塞的结构是怎样的？

答：火花塞的主要零件是绝缘体、壳体、接线螺杆和电极。

（5）什么是火花塞的热值？

答：火花塞的热值是指火花塞的吸热和散热能力，由热值指数决定。火花塞的热值必须和发动机的特性相符。

（6）为什么要更换火花塞？

答：圆形电极放电困难，方形或尖形的电极放电较容易。火花塞经过长时间的使用，电极成了圆形之后，放电困难，因此火花塞应定期更换。

（7）点火系统有哪些类型？

答：有独立式点火系统和同时点火系统。

（8）导致发动机某缸不点火故障可能的原因有哪些？

答：点火系统、燃油系统、进气系统都可能有故障。

（9）怎样对点火线圈进行检查？

答：发动机电脑没有对点火线圈进行实行故障诊断的功能，因此点火线圈如果出现问题的话是没有故障代码的。只有检查点火线圈电阻，才能判断点火线圈是否工作正常。在正常情况下点火线圈工作时发热量比较大，但是点火线圈温度过高会导致点火线圈电阻阻值增大，会出现发动机工作不稳定、自动熄火等故障。

（10）请说明爆燃传感器的作用。

答：爆燃传感器可以检测到发动机是否发生爆燃，发动机电脑根据爆燃传感器信号来调节点火提前角，使发动机处于良好的工作状态。

4. 故障案例

故障现象：该车是一汽-大众新生产的捷达2V电喷LPG双燃料轿车，在使用液化石油气时没有不良感觉，把液化石油气用完后转换成汽油时，感觉怠速不稳，加速不良，油耗增大，观察排气管发现冒黑烟。

故障检修：首先用CO测试仪测量尾气中CO含量，在怠速时是62%，用易网通解码器检查故障记忆，无故障。进一步测量有关数据发现有如下异常：

860r/min 479mbar 7.8% 3.7° v. oT

显示区2是进气压力，它反映发动机负荷的大小，测量值比正常值大许多；显示区3是节气门开度，比正常值稍大。根据电喷发动机修理经验，节气门开度增大，所测得的负荷也随之变大，会造成怠速不良，但不会冒黑烟，这不一定说明进气压力传感器故障。怀疑氧传感器损坏，试更换氧传感器，故障不能排除。因捷达2V电喷车没有空气流量计，由进气压力传感器感知发动机负荷，于是又更换了进气压力传感器，故障还是不能排除。现在，影响尾气排放的两个主要部件都已经更换了，只剩下发动机控制单元了，更换控制单元并进行基本匹配后，再测量有关数据如下：

860r/min 316mbar 3.5% 4.5° v. oT

观察排气管有轻微黑烟，但CO测量值已降到0.02%，证明故障已经排除，所冒黑烟为排气管中残留的积炭。后来发现，所有的LPG双燃料车在从液化石油气转换到汽油时都出现上述故障，燃料的转化应不会引起电控单元的硬件损坏，是什么原因造成上述故障呢？我们把原来更换下来的电控单元装回车上，并重新进行基本匹配，发现冒黑烟现象不再重现。由此可见，原车电控单元并没有损坏，只是燃料转换时自适应出现了偏差。

发动机电控单元能够在一定范围内自动适应某些部件的参数变化，如节流阀变脏、喷油器轻微堵塞及油压变化等。即使更换电控单元或节流阀体后，电控单元也能通过自学习完成基本匹配，只是速度较慢。但在发动机燃料从液化气转换到汽油时，相当于这些部件的参数发生了突变，超出了发动机电控单元的自适应范围，导致控制出现偏差。对于这种情况，只

要进行基本匹配并清除自学习值即可恢复正常。对于行驶里程较长，节流阀体变脏的车辆，需先清洗节流阀体后再进行匹配，否则会产生怠速不稳的新故障。

工作任务5　瑞纳轿车更换转向横拉杆球头

IHK 第2次考试	姓名： 考号：
操作任务2 对汽车系统进行维护，以及研究维修数据 （瑞纳轿车更换转向横拉杆球头）	汽车机电一体化 （操作时间：1小时15分钟）

1. 任务描述

瑞纳轿车在行驶中转向盘不稳定，经过检查发现转向横拉杆球头磨损严重，用手晃动时有明显的松旷。请为车辆更换左前转向横拉杆球头。

2. 工作任务要求

对汽车的转向系统进行检验，并进行维护。工作任务要求如下：

① 对所准备的汽车进行必要的目检，功能和性能检验。

② 对所确定的故障进行记录。请填入所要达到的标准。

③ 请注意劳动防护和环境保护。

④ 请做好交付客户前的准备。

3. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料，见表3.5-1。

表3.5-1　工作任务5备料清单

类别	名称	规　格	数量	备　　注
设备工具	车辆	瑞纳轿车	1辆	—
	扭矩扳手	通用	1把	—
	通用工具一套		1套	—
	专用工具		1套	—
资料	瑞纳轿车维修资料		1本	—
耗材	清洁布	通用	2块	—
	四件套	通用	5套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2套	—

4. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表3.5-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

5. 任务实施记录

根据工作计划表和查阅的资料，制订实施记录表并记录实施过程。实施记录表要记录相关的工艺流程，用到的耗材工具、注意事项和技术数据等。表3.5-3给出了任务实施记录表样表供参考，也可以自行设计表格或以其它形式记录。

表 3.5-2　工作任务 5 工作计划表

<table>
<tr><td colspan="3">IHK
第 2 次考试</td><td colspan="2">姓名：
考号：</td></tr>
<tr><td rowspan="3">基本信息</td><td colspan="4">车辆识别号：</td></tr>
<tr><td colspan="4">车辆型号：</td></tr>
<tr><td colspan="4">发动机型号：</td></tr>
<tr><td rowspan="9">工作计划</td><td>序号</td><td>工作内容</td><td>工具/辅具</td><td>技术要点及安全</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

表 3.5-3　工作任务 5 实施记录表

序号	工作步骤	工具、检测工具、备件、工作油液、辅助材料	技术数据、事故预防规定、废弃物处理规定

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表3.5-4给出成绩。

（1）转向系统的助力形式有哪些？

（2）什么是转向盘的自由行程？为什么转向盘会留有自由行程？自由行程过大或过小对汽车转向操纵性能会有何影响？一般范围应是多少？

（3）一般液压助力转向系统由哪些部件组成？

（4）动力转向系统的工作原理是怎样的？

（5）转向系统操作注意事项有哪些？

（6）转向盘抖动的可能原因有哪些？

（7）电动助力转向系统的组成部件有哪些？

（8）电动助力转向系统的工作原理是怎样的？

（9）汽车转向系统常见故障有哪些？

（10）转向盘转运过大、操纵不稳定，应检查转向系统哪些项目？

表3.5-4　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

7. 工作任务评分

在学生完成本工作任务后，由考官参照表3.5-5给出本工作任务的成绩。

表3.5-5　工作任务5评分表

序号	评分标准（10~0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务5成绩	合计得分

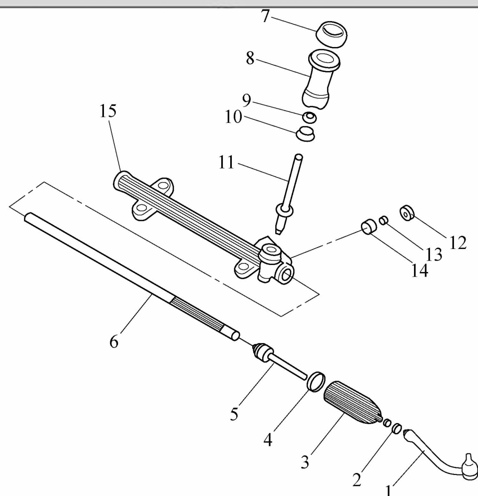
↑

请将此分转填入总评分表！

参 考 资 料

1. 转向系统部分组件结构图

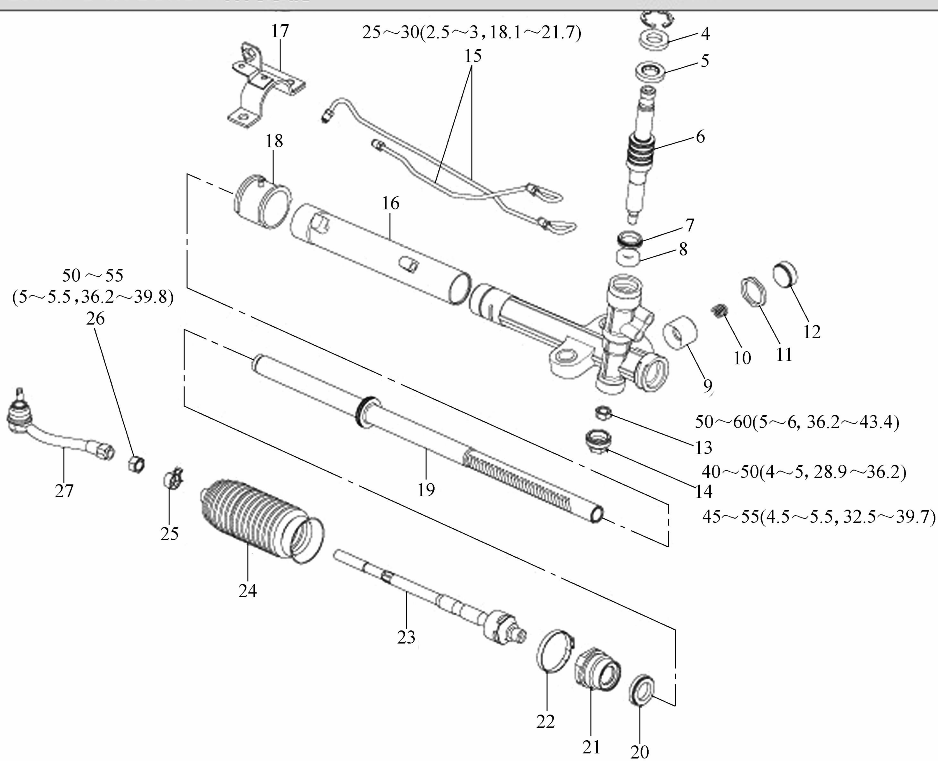
2011 > G 1.4 DOHC > 转向系统



1. 横拉杆末端
2. 锁止螺母
3. 波纹管
4. 波纹管箍带
5. 横拉杆
6. 齿条
7. 防尘盖
8. 防尘套
9. 油封
10. 小齿轮塞
11. 小齿轮总成
12. 塞
13. 弹簧
14. 压块总成
15. 齿条壳

2. 转向系统安装力矩图

2011 > G 1.4 DOHC > 转向系统

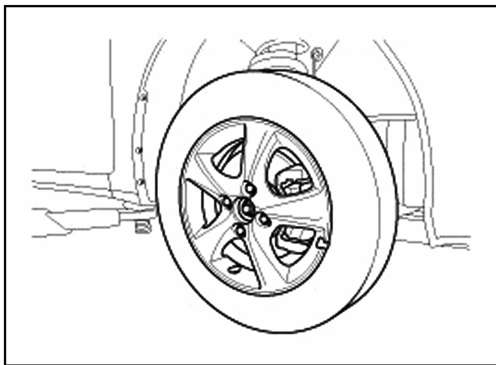


转向横拉杆球头拆卸步骤：

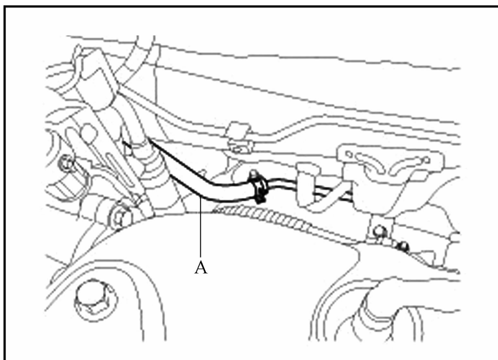
1. 拆卸前轮和轮胎。

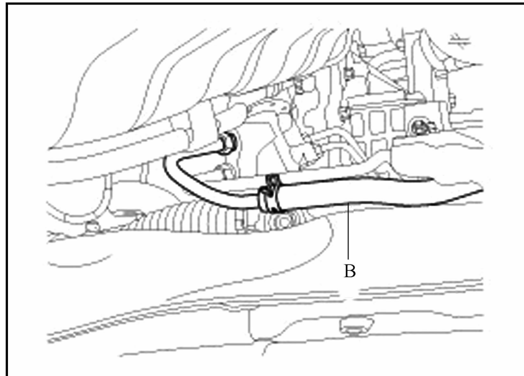
规定扭矩：

88.3~107.9N·m（9.0~11.0kgf·m，65.9~79.6lb-ft）



2. 分离压力软管（A）、回油软管（B），排出动力转向油

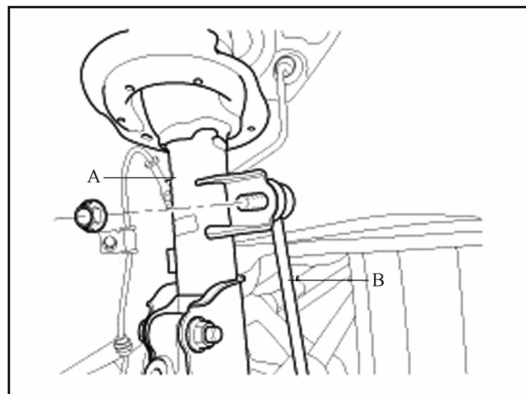




3. 拧下螺母后，从前支柱总成分离稳定连杆

规定扭矩：

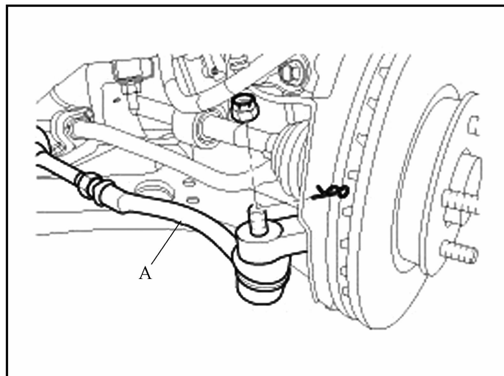
98.1~117.7N·m（10.0~12.0kgf·m，72.3~86.8lb-ft）



4. 拧下螺母，从前桥拆卸横拉杆末端（A）

规定扭矩：

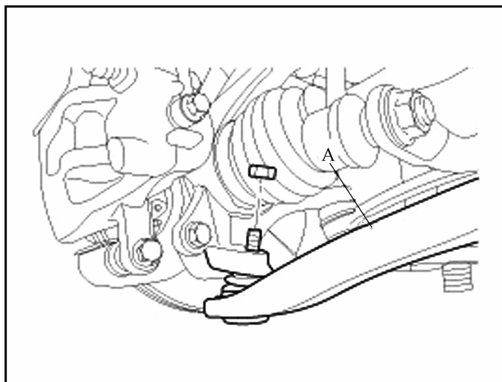
23.5～33.3N·m（2.4～3.4kgf·m，17.4～24.6lb-ft）



5. 拧下螺母，拆卸下摆臂（A）

规定扭矩：

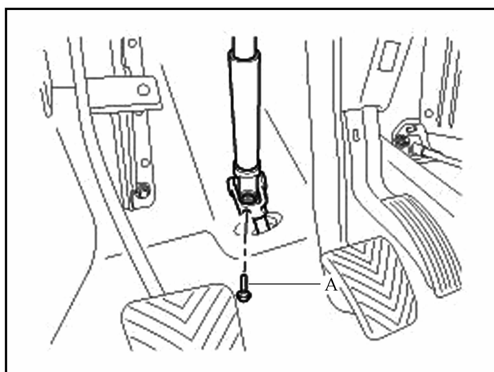
58.8～70.6N·m（6.0～7.2kgf·m，43.4～52.1lb-ft）



6. 拧下螺栓（A），从转向器小齿轮分离万向节总成

规定扭矩：

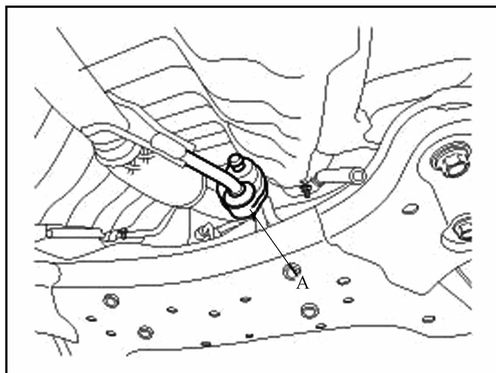
32.4～37.3N·m（3.3～3.8kgf·m，23.9～27.5lb-ft）



注　意

保持中间位置，防止操纵转向盘时时钟弹簧内部导线损坏。

7. 拆卸橡胶吊架（A）



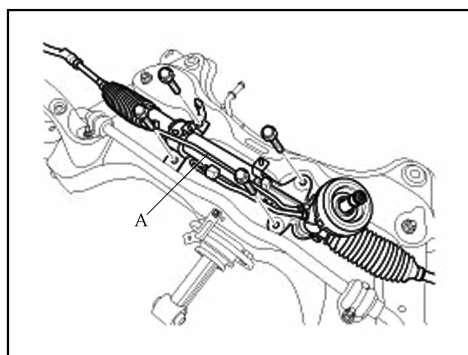
8. 通过拧下滚子杆（A）装配螺栓与螺母，从车身上拆卸横梁

⋮

10. 通过拧下装配螺栓，从横梁上拆卸转向器（A）。

规定扭矩：

58.8～78.8N·m（6.0～8.0kgf·m，43.4～57.9lb-ft）



11. 按拆卸的相反顺序安装。

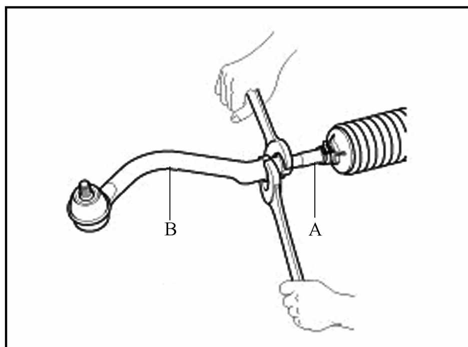
12. 向动力转向油储油罐内添充动力转向油。

13. 进行动力转向系统放气。

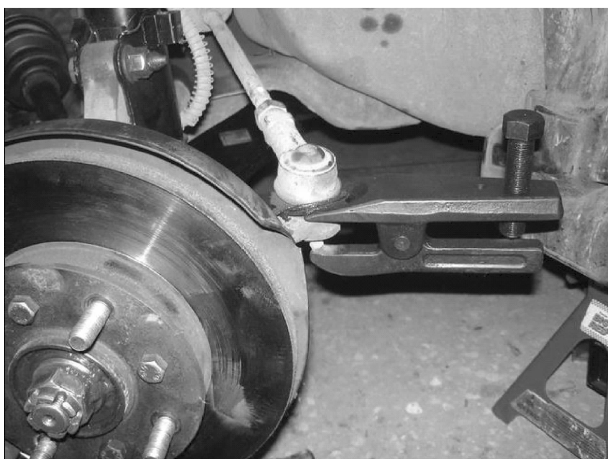
（参考 ST 部分-放气）

分解

从横拉杆（A）上拆卸横拉杆端部（B）。



使用专用工具拆卸转向拉杆球头



参 考 答 案

1. 工作任务计划表参考答案

本工作任务为更换车辆的转向横拉杆球头。表 3. 5-6 为工作任务 5 工作计划表参考答案。

表 3. 5-6　更换转向横拉杆球头计划表

IHK 第 2 次考试			姓名:略 考号:略	
基本信息	车辆识别号:略			
	车辆型号:略			
	发动机型号:略			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	查找技术资料	维修手册	—
	3	任务实施	—	—
	4	质量检查	—	—
	5	恢复车辆、场地清洁	—	—

2. 任务实施记录表参考答案

根据计划表和查阅的资料，制订工作记录表并记录实施过程。表 3. 5-7 为本工作任务任务实施记录表参考答案。

表 3. 5-7　工作任务 5 任务实施记录表参考答案

序号	工 作 内 容	工具/辅具	技术要点及安全
1	拉上手刹,旋松左前轮车轮轮胎螺栓	轮胎扳手	—
2	使用举升机将车辆升起,拆卸轮胎螺栓,拆卸车轮	—	—
3	将拉杆球头锁紧螺钉松开	扳手	—
4	使用专用工具将球头拆下	专用工具	—
5	将球头从拉杆上拆下	—	—
6	安装新的球头	—	—
7	拧紧拉杆内侧的锁止螺母	力矩为 50 ~ 55N · m	—
8	拧紧拉杆与转向节的螺栓	力矩为 23. 5 ~ 33. 5N · m	—
9	按相反顺序安装其它的元件	—	—

3. 专业情景对话参考答案

(1) 转向系统的助力形式有哪些?

答：有机械液压助力转向、电控机械液压助力转向、电子助力转向。

(2) 什么是转向盘的自由行程? 为什么转向盘会留有自由行程? 自由行程过大或过小对汽车转向操纵性能会有何影响? 一般范围应是多少?

答：转向盘在空转阶段中的角行程称为转向盘自由行程。自由行程的作用如下：

① 缓和路面冲击，避免出现“打手”现象。

② 避免驾驶员过度紧张。

③ 转向操纵柔和。

影响：过小不足以实现以上作用，过大使转向不灵敏。

范围：转向盘从相应于汽车直线行驶的中间位置向任一方向的自由行程最好不超过10°~15°。

（3）一般液压助力转向系统由哪些部件组成？

答：转向管柱、动力转向器、动力转向油泵、转向贮油罐、转向油冷却器及转向油硬管和软管。

（4）动力转向系统的工作原理是怎样的？

答：转向盘的转动通过转向管柱传递到安装在转向齿轮齿条机构上的转向阀上。转向的旋转运动通过齿轮及齿条，转换成转向齿条的直线运动。在发动机运转及动力转向油泵运行的情况下，转向机上有高压液流，提供转向助力。

（5）转向系统操作注意事项有哪些？

答：① 低速转弯时方向盘在左右“死点”停留的时间不要超过5秒钟，否则会造成较大的系统噪声，并严重缩短转向油泵的寿命。

② 中高速时切勿急打方向。

③ 在有制动作用的过程中尽量不要打方向，否则易造成甩尾等危险情况的发生。

（6）转向盘抖动的可能原因有哪些？

答：① 前轮定位不正确。

② 下臂球节转动阻力不良。

③ 损坏或磨损的稳定杆。

④ 下摆臂衬套磨损。

⑤ 减振器故障。

⑥ 损坏或磨损的螺旋弹簧。

（7）电动助力转向系统的组成部件有哪些？

答：电动助力转向系统由机械转向器、电动机、离合器、控制装置、转矩传感器和车速传感器组成。

（8）电动助力转向系统的工作原理？

答：在操纵转向盘时，扭矩传感器根据输入力的大小产生相应的电压信号，由此EPS系统就可以检测出转向力的大小，同时根据车速传感器产生的脉冲信号又可测出车速，再用于控制电动机的电流，从而形成适当的转向助力。

（9）汽车转向系统常见故障有哪些？

答：转向盘转动过大、操纵不稳定、前轮摆头、跑偏、转向沉重等。

（10）转向盘转运过大、操纵不稳定，应检查转向系统哪些项目？

答：检查转向泵球头、主销和衬套、车轮轴承等处磨损情况，如磨损严重或间隙超限，应调整修理；如无过大磨损或间隙时，则应检查如下三点：

第一，转向器内部磨损情况，或间隙是否符合规定，如间隙过大应调整；第二，转向装置连接部分的磨损情况，或是否调整得过松；第三，转向器安装部位是否松动。

工作任务6　新宝来轿车检查机油压力及机油压力传感器

IHK 第 2 次考试	姓名： 考号：
操作任务 2 对汽车系统进行维护，以及研究维修数据 （新宝来轿车检查机油压力及机油压力传感器）	汽车机电一体化 （操作时间：1 小时 15 分钟）

1. 任务描述

新宝来 1.6L 轿车机油报警灯点亮，请检查机油压力和机油压力传感器。

2. 考试要求

对汽车的发动机润滑系统进行检验，并进行维护。工作任务要求如下：

① 对所准备的汽车进行必要的目检，功能和性能检验。

② 对所确定的故障进行记录。请填入所要达到的标准。

③ 请注意劳动防护和环境保护。

④ 请做好交付客户前的准备。

3. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表 3.6-1。

表 3.6-1　工作任务 6 备料清单

类别	名　　称	规格	数量	备　　注
设备	车辆	新宝来轿车	1 辆	
	尾气分析仪		2 台	性能完好
	工作台		2 台	性能完好
	专用或通用诊断仪	通用	2	VAS5051\KT600\或其它诊断仪
工具	机油压力检测器		1 套	专用工具 V. A. G1342
	二极管测试笔		2 套	专用工具　V. A. G1527B
	测量工具套件		1 套	专用工具 V. A. G 1594 C-
	VAS 5051B		1 台	专用工具
资料	新宝来维修资料		1 本	—
耗材	清洁布	通用	2 块	—
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2 套	—

4. 制订工作计划

首先制订工作计划，表格形式可参考表 3.6-2，也可自行设计或采用其它方式做计划，但应包括表格所列的基本项目。

5. 任务实施记录

根据工作计划表和查阅的资料，制订任务实施记录表并记录实施过程。任务记录表要记录相关的工艺流程，用到的耗材工具和注意事项、技术数据等。表 3.6-3 给出了任务实施的记录表样表供参考。



表 3.6-2 工作任务 6 工作计划表

IHK 第 2 次考试				姓名：
				考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			

表 3.6-3 工作任务 6 实施记录表

序号	工作内容	工具	技术要点及安全
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成 20 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表 3.6-4 给出成绩。

（1）机油压力开关的作用是什么？

（2）该车发动机转速为 2000r/min、机油温度为 80℃时，机油压力应为多少？

（3）刚起动发动机时，机油压力开关是否接通？

（4）导致机油压力低的原因有哪些？
（5）机油主要润滑的部位有哪些？
（6）如果发动机轴瓦间隙过大，会导致机油压力受什么变化？
（7）什么原因导致机油压力过高？
（8）检测机油传感器都有哪些？
（9）容积可调式机油泵的特点？

表 3.6-4　专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3 分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3 分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3 分	
4	语言表达能力与沟通能力	1 分	
合计			

7. 工作任务评分

在学生完成本工作任务后，由考官参照表 3.6-5 给出本工作任务的成绩。

表 3.6-5　工作任务评分表

序号	评分标准（10～0 分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务 6 成绩	合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

参考资料



新宝来 2008 ➤
4 缸电喷发动机 （1.6 升发动机，滚子摇臂） 08.2008

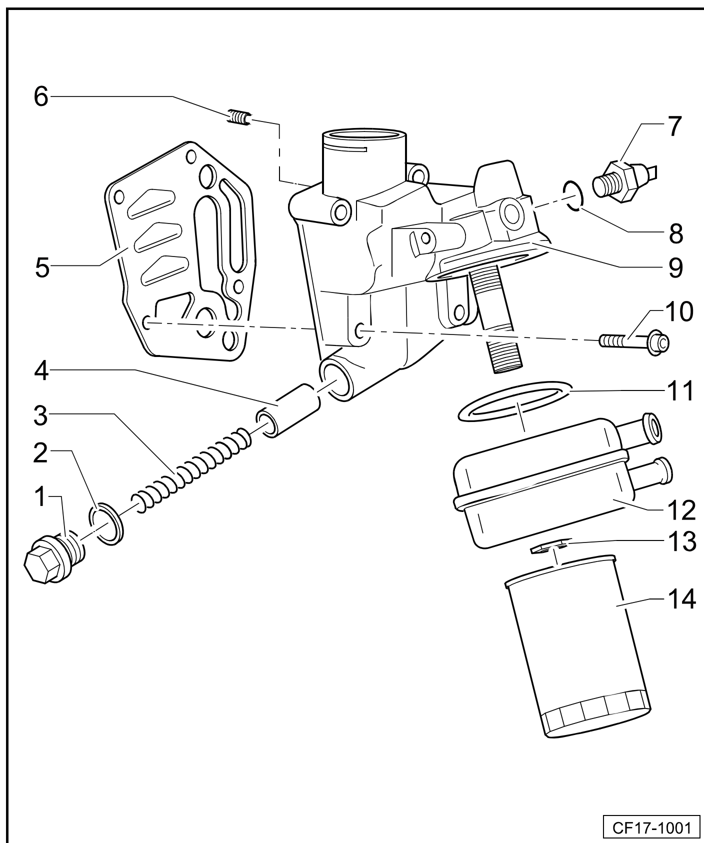
19 - 机油泵链轮
- ❑ 注意安装位置

20 - 链条

21 - 20 Nm +90° （1/4 圈）
- ❑ 1 个
- ❑ 更换
- ❑ 松开和拧紧时装入固定支架 -T10051-

22 - 链条张紧器与张紧导轨，15 Nm
- ❑ 安装时预紧弹簧

1.2.2 第 II 部分 机油滤清器支架



1 - 螺旋塞，40 Nm
- ❑ 更换

2 - 密封环
- ❑ 更换

3 - 弹簧
- ❑ 用于安全阀约 4 bar

4 - 柱塞
- ❑ 用于安全阀约 4 bar

5 - 衬垫
- ❑ 更换

6 - 单向阀
- ❑ 根据型号：拧上或压入
- ❑ 压入式阀门不作为配件供货

7 - 1.4 bar 油压开关 -F1-，25 Nm
- ❑ 黑色
- ❑ 检查 ⇒ 76 页

8 - 密封环
- ❑ 泄漏时拧下并更换密封环

9 - 机油滤清器支架
- ❑ 带有已压入的回路闭锁阀

10 - 15 Nm +90° （1/4 圈）
- ❑ 4 个
- ❑ 更换

11 - 密封件
- ❑ 更换
- ❑ 扣在机油冷却器的凸缘里

12 - 机油冷却器
- ❑ 在密封圈之外的机油滤清器支架接触面上涂-AMV 188 100 02-
- ❑ 注意到周围部件的距离
- ❑ 注意提示 ⇒ 70 页



13 – 25 Nm

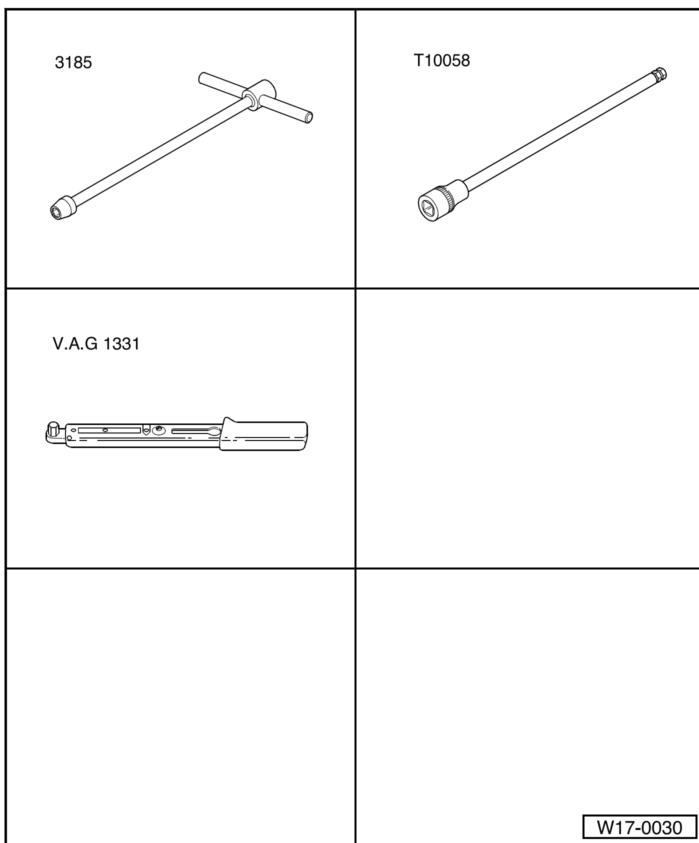
14 – **机油滤清器**

- ❑ 用固定带或者滤清器扳手 -3417-松开
- ❑ 安装时用手拧紧
- ❑ 注意机油滤清器的安装说明

1.3　拆卸和安装油底壳

所需要的专用工具和维修设备

- ♦ 连杆扳手 SW 10 -3185-
- ♦ 扳手头 -T10058-
- ♦ 扭矩扳手 -V.A.G 1331-
- ♦ 平刮刀
- ♦ 硅胶密封剂 -D 176 404 A2-





部件	Nm
链轮安装到油泵轴上	20 Nm + 90° [1]
油泵安装到气缸体上	15

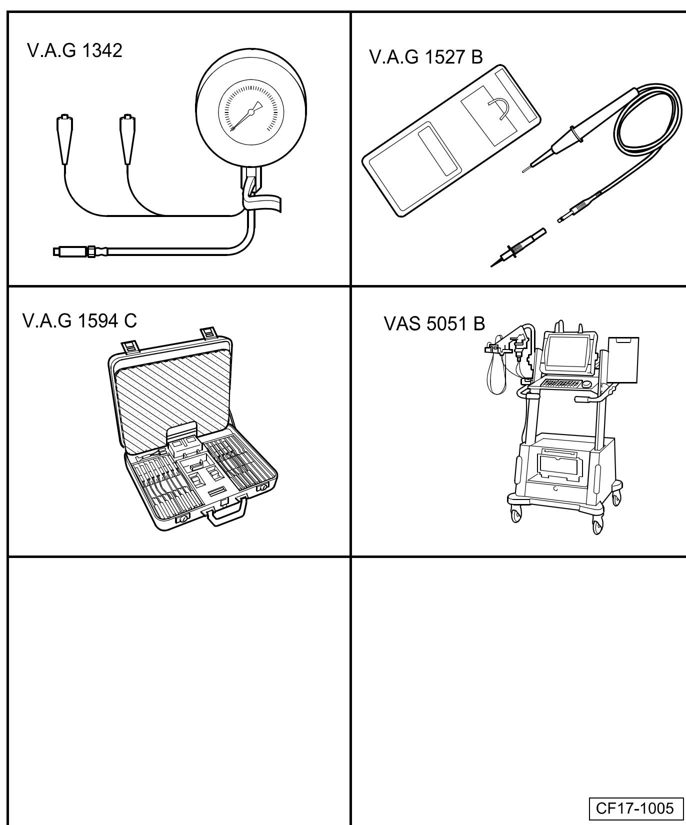
[1] 更换螺栓

– 安装油底壳 ⇒ 73 页。

1.5 检查机油压力和油压开关

所需要的专用工具和维修设备

- 机油压力检测器 -V.A.G 1342-
- 二极管测试笔 -V.A.G 1527 B-
- 测量辅助工具套件 -V.A.G 1594 C-
- 车辆诊断、测量和信息系统 -VAS 5051B- 或 车辆诊断和保养信息系统 -VAS 5052-



检测条件

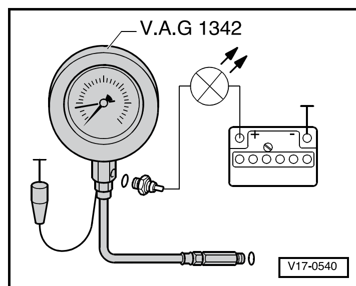
- 发动机油位正常
- 机油温度至少 80 ℃（冷却器风扇必须运行过一次）



提示

检查声／光油压报警功能并修理：⇒ 电路图、故障查寻与安装位置；⇒ 车辆诊断、测量和信息系统 -VAS 5051B- 或 车辆诊断和保养信息系统 -VAS 5052-。

检测过程



– 拆下油压开关 -F1-并将其旋入油压检测器 -V.A.G 1342-中。
– 用油压检测器 -V.A.G 1342-取代油压开关 -F1-旋入机油滤清器支架中。
– 将油压检测器 -V.A.G 1342-的棕色导线接地（-）。
– 将二极管测试笔 -V.A.G 1527 B-用辅助测量工具套件 -V.A.G 1594 C-中的导线从蓄电池正极（+）连接至油压开关 - F1-。

　发光二极管不得亮起。

如果发光二极管亮起：

– 更换 1.4 bar 的　油压开关 - F1-。

如果发光二极管不亮：

– 起动发动机并提高转速：

　在 1.2 – 1.6 bar 压力时，发光二极管必须亮起，否则更换油压开关 -F1-。

– 继续提高转速。

　在转速为 2000 rpm 且机油温度为 80 °C 时，机油压力应在 2.7 – 4.5 bar 之间。

　转速更高时油压不允许超过 7.0 bar。

如果小于标准值：

– 检查进油管的滤网上是否有污物 ⇒ 见 71 页第 10 项 。

提示

机械性的损坏（例如轴承损坏）也可能造成机油压力过低。

如果未发现故障：

– 更换机油泵 ⇒ 75 页。

如果超过标准值：

– 检查油道。
– 必要时更换机油滤清器支架与安全阀。

参考答案

1. 工作任务计划表参考答案

本工作任务为检查宝来轿车的机油压力与机油压力传感器。首先制订工作计划表，表3.6-6为工作任务6工作计划表参考答案。

表3.6-6　工作任务6工作计划表参考答案

<table>
<tr><td colspan="4">IHK
第2次考试</td><td>姓名:略
考号:略</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基本信息</td><td colspan="4">车辆识别号:略</td></tr>
<tr><td colspan="4">车辆型号:略</td></tr>
<tr><td rowspan="6">工作计划</td><td>序号</td><td>工作内容</td><td>工具/辅具</td><td>技术要点及安全</td></tr>
<tr><td>1</td><td>安全防护工作准备</td><td>翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块</td><td>检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档</td></tr>
<tr><td>2</td><td>查找技术资料</td><td>维修手册</td><td>—</td></tr>
<tr><td>3</td><td>任务实施</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>4</td><td>质量检查</td><td>—</td><td>—</td></tr>
<tr><td>5</td><td>恢复车辆、场地清洁</td><td>—</td><td>—</td></tr>
</table>

2. 任务实施记录表参考答案

根据工作计划表和查阅的资料，制订任务实施记录表并记录实施过程。表3.6-7为工作任务6任务实施记录表参考答案。

检测条件：

① 发动机油位正常。

② 机油温度至少80℃（冷却器风扇必须运行过一次）。

表3.6-7　工作任务6任务实施记录表参考答案

序号	工作内容	工具	技术要点及安全
1	拆下油压开关F1，并将其旋入油压检测器V.A.G 1342中	V.A.G 1342	—
2	用油压检测器V.A.G 1342取代油压开关F1旋入机油滤清器支架中	—	—
3	将油压检测器V.A.G 1342的棕色导线接负极（-）	—	—
4	将二极管测试笔V.A.G 1527 B用辅助测量工具套件V.A.G 1594 C中的导线从蓄电池正极（+）连接至油压开关F1	—	发光二极管不得发光
5	如果发光二极管发光，更换1.4bar的油压开关F1	—	—
6	如果发光二极管不亮，起动发动机并提高转速，在1.2~1.6bar压力时发光二极管必须发光，否则更换油压开关F1	—	—
7	继续提高转速，在转速为2000r/min且机油温度为80℃时，机油压力应为2.7~4.5bar	—	转速更高时油压不允许超过7.0bar
8	如果小于标准值，检查进油管的滤网上是否有污物	—	—
注：机械性的损坏（如轴承损坏）也可能造成机油压力过低			

3. 专业情景对话参考答案

（1）机油压力开关的作用是什么？

答：发动机起动时，当机油压力达到120~160kPa时，机油压力开关闭合，提供仪表控制单元机油压力信号。

（2）该车发动机转速为2000r/min时、机油温度为80℃时，机油压力应为多少？

答：在转速为2000r/min且机油温度为80℃时，机油压力应为2.7~4.5bar。

（3）刚起动发动机时，机油压力开关是否接通？

答：起动发动机时，机油压力开关是接通的。

（4）导致机油压力低的原因有哪些？

答：① 机油品质：机油耐高温能力，机油黏度。

② 机油温度：油温过高导致机油压力过低，长时间 大负荷运转，机油冷却器效果不好，水垢多，管路阻塞。

③ 机油滤清器太脏：机油使用时间过长，助力大，压力损失大。

④ 机油油道漏油：由于漏油，建立不起机油管路里面的压力。

⑤ 机油油泵能力不足：如齿轮泵磨损、端面密封不严、高压时泄露过大，造成泵油能力不足。

（5）机油主要润滑的部位有哪些？

答：主轴瓦、连杆轴瓦、凸轮轴、活塞、涡轮增压器轴承等位置。

（6）如果发动机轴瓦间隙过大，会导致机油压力怎样变化？

答：发动机轴瓦间隙过大，导致机油泄漏量过多、机油压力偏低。

（7）什么原因导致机油压力过高？

答：机油黏度过大，压力润滑部位间隙过小或机油细滤器堵塞，限压阀调整不当。

（8）检测机油传感器都有哪些？

答：机油压力传感器、机油温度和油位传感器。

（9）容积可调式机油泵的特点？

答：容积可调式机油泵（即可变排量的机油泵），可以根据发动机的转速调整机油泵的供油量，从而降低机油泵对发动机的功率消耗。

4. 故障案例

【案例1】 奥迪 A4 1.8T 轿车机油指示灯间歇性点亮故障。

一辆奥迪 A4 1.8T 轿车，经检测整车技术状况并结合行驶里程，确定需进行大修，遂按照大修规范对各部件进行了解体检测和修理，竣工检验符合大修技术要求。出厂两天后，车主发现行驶过程中奥迪机油指示灯间歇性点亮，故障的出现与车速无关，但一旦发动机负荷发生变化，指示灯就会恢复正常。该车回厂返修，机修工认为是电路故障，电工认为是机械故障，双方都从各自的系统进行了分析、检测，但一个多月后故障仍未解决，只好将车交给厂里的技术人员处理。

机油指示灯点亮的故障原因一般有机油压力传感器故障、机油压力传感器电路接触不良、机油压力过低（润滑系统故障）等。根据由易到难的故障分析原则，首先用解码器检测发动机故障码。经检测，发现有机油压力过低的故障码生成，但电控系统其它部分工作正常。

拆下机油压力传感器，经检查技术状况良好。检查机油压力，也在正常工作压力范围内，于是决定进行路试。在发动机主油道上连接压力监控表，并接上解码器，以便在路试中监测发动机的机油压力和故障出现时的数据流。

在路试时发现，当故障出现时机油压力回落，低于正常机油压力值范围，表明机油指示灯点亮是由润滑油路压力波动引起的。由于故障的出现与车速没有联系，但与发动机负荷有关，而发动机负荷变化时机油压力变化较大，因此可以断定故障原因很可能是主轴承或连杆轴承故障。

根据上述检测及分析结果，首先对润滑油路的管路连接进行检查，没有发现问题。于是，拆下油底壳，并拆下机油泵、机油滤清器进行检查测试，两部件均工作正常。又拆下活

塞连杆组，检查连杆轴瓦，技术状态也良好。

最后，拆下曲轴，检查曲轴主轴承，发现第一道主轴承有问题，其定位已经失效，其余主轴承技术状况良好。更换第一道主轴承，按维修质量要求完成装配。进行静态（汽车不行驶）油压测试，油压比维修前略有升高。进行动态试验（汽车在各工况行驶），油压稳定且符合规定压力要求。进行路试，未再出现机油指示灯点亮现象。交付车主使用后连续数周回访，故障彻底排除。

就该故障本身而言其实非常简单，故障分析也不复杂，但反复检修长达一个多月，最后通过检测分析才彻底排除故障。从此例故障的排除过程可以得出以下几点启示：

（1）工艺和质量是提高维修效率的关键。此例故障是由维修质量引发的，如果当时对轴瓦质量进行检验，对装配质量进行检测，就不会发生此故障。因此，为了提高维修效率，必须制订科学合理的维护修理工艺；在执行维护修理过程中，必须应用技术手段对维修质量进行检测，以保证维护修理后质量符合相应的技术要求，否则可能会带来更多的并发故障。

（2）故障分析必须有理论支撑和正确的方法。此例故障应用解码、机油压力测试和部件测试等手段，准确地区分了电控系统故障或润滑系统故障。利用润滑系统工作的相关理论，把产生故障的原因罗列出来，并按由易到难、由外到内的思路进行检查分析，准确、高效地定位故障点。

（3）维修人员必须具备丰富的应用理论和检测能力。在此故障分析过程中，不但要熟悉润滑系统理论，而且要由定性分析向定量分析转变。定性分析是一种大致的故障判别方法，定量分析是一种准确的分析方法。在本例中对滤清器、油泵进行试验就是定量分析，可以准确判定滤清器、油泵工作是否正常；对出现故障时油压的动态测试也是定量分析，可以准确判定润滑系统油压过低故障。恰当地应用定量分析和定性分析，可以提高故障分析的效率和效果。

【案例2】 奥迪A6轿车机油油位温度传感器故障。

一辆2003年的奥迪C5 A6 1.8T轿车，出现仪表板上的机油油位/温度传感器故障指示灯偶尔点亮的现象。

接车后发现油位/温度故障指示灯当时并没有亮，因此决定首先检查仪表板上机油温度表的状态，发现不管在什么时候油温总是在最低点，而用红外线非接触式温度计测量油底壳的温度，已经达到了74℃，此时机油温度应该已经在80℃以上，由此看来仪表的油位/温度指示系统确实有故障。下面对该车的油位/温度指示系统工作原理简要介绍一下。

该系统由仪表板、装在油底上的油位/温度传感器及连接仪表板和传感器的导线3部分组成（见图3.6-1）。油位/温度信息由传感器通过导线以脉冲宽度调制信号的形式连续不断地传递到仪表板，仪表对信号进行分析计算后将油温信息显示在仪表上，而油位信息则用于低油位警告灯开启的依据。除此之外，油温、油位的信息还用于仪表对燃油消耗量及行驶里程的计算以及保养间隔里程及时间的确定。

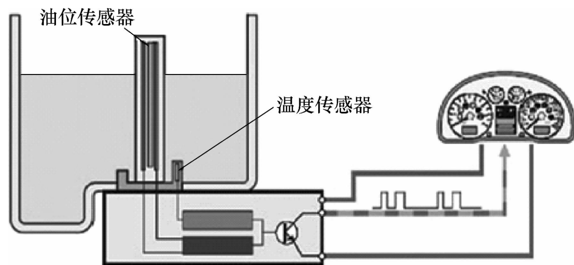


图3.6-1 油位/温度指示系统

由图3.6-1可知机油油位/温度传感器上共有3根导线，分别为正极线、搭铁线和信号线。仪表在信号线上输出一个大约11V的高电位，传感器控制接地

产生脉冲宽度调制信号，标准信号波形见图 3.6-2。其中，第 1 部分是对油位传感器进行瞬间加热的脉冲信号，加热的时间取决于机油的温度，加热的目的是为了根据传感器冷却时间来判断机油油位。传感器进入冷却阶段（第 3 部分）后，冷却时间的长短与机油的油位基本成一定比例关系，冷却时间越短说明机油油位越高，时间越长说明机油油位越低，对油位的判断误差不会大于 ±3mm，冷却时间为 200 ~ 1000ms。机油温度是传感器直接测量出来的，温度信号是通过脉冲信号（第 2 部分）来进行传输的，信号脉宽为 25 ~ 85ms。

通过对工作原理的分析，可以看出这个故障可能是由以下几个方面原因造成的：①机油油位/温度传感器故障；②线路故障；③仪表板故障；④供电或搭铁故障。下面要做的就是对各个可能出现故障进行逐项排除。

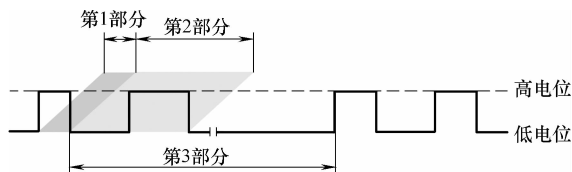


图 3.6-2　传感器标准波形

首先将传感器插头从传感器上拔下，然后打开点火开关并测量插头侧的 3 个引脚。其中，1 号引脚是正极供电端，打开时点火开关应该有蓄电池电压；2 号引脚是搭铁端；3 号引脚是仪表板信号线，打开点火开关时由仪表板传送大约 11 V 的触发信号。经测量 3 个引脚没有问题，这样就排除了电路、供电及搭铁出现故障的可能。

随后关闭点火开关，并将插头插回传感器，采用背插的方法将示波器接入信号线端和地线端。在正常情况下，打开点火开关后示波器上应该产生一个与图 3.6-2 所示相同的波形。实际测量波形与标准波形基本一致。起动发动机，直到发动机的温度升到正常工作温度，使用红外温度计测量油底壳温度已经升到 70℃，但此时示波器上显示的波形依然和凉车时一样，这说明故障原因在机油油位/温度传感器。

更换传感器后加机油并热车。在油底壳测量的温度为 74℃时，观察仪表板上的机油温度表指示为 80℃，再次测量波形，通过对比可以看出在凉车没有加进机油时、凉车加入机油后、热车油温 80℃时传感器输出波形的区别，至此可以认定故障排除。

工作任务 7　新宝来轿车拆装正时皮带

IHK 第 2 次考试	姓名： 考号：
操作任务 2 对汽车系统进行维护，以及研究维修数据 （新宝来轿车拆装正时皮带）	汽车机电一体化 （操作时间：1 小时 15 分钟）

1. 任务描述

新宝来 1.6L 轿车行驶里程 78000km，需要更换正时皮带。请为车辆更换正时皮带。

2. 工作任务要求

对汽车的发动机系统进行检验，并进行维护。工作任务要求如下：

① 对所准备的汽车进行必要的目检，功能和性能检验。

② 对所确定的故障进行记录。请填入所要达到的标准。

③ 请注意劳动防护和环境保护。

④ 请做好交付客户前的准备。

3. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表单 3.7-1。

表 3.7-1　工作任务 7 备料清单

类别	名　称	规　格	数量	备　注
设备	车辆	新宝来轿车	1 辆	—
	尾气分析仪		2 台	性能完好
	专用或通用诊断仪	通用	1	VAS5051\KT600\或其它诊断仪
工具	扭矩扳手	通用	2	—
	通用工具一套		2 套	—
	拆装多楔带的定位棒		1 根	专用工具
	用支撑工装		1 个	专用工具/10-222A
资料	宝来维修资料		2 本	—
耗材	清洁布	通用	2 块	—
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2 套	—

4. 制订工作任务计划

首先制订工作计划，表格形式可参考表 3.7-2，也可自行设计或采用其它方式做计划，但应包括表格所列的基本项目。

表 3.7-2　工作任务 7 工作计划表

IHK 第 2 次考试				姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1			
	2			
	3			
	4			
	5			
	6			

5. 任务实施记录

根据工作计划表和查阅的资料，制订任务实施记录表并记录实施过程。可以自行设计表格或以其它形式记录。表 3.7-3 为拆卸正时皮带的任务实施记录表，表 3.7-4 为安装正时皮带的任务实施记录表。

表 3.7-3　拆卸正时皮带的任务实施记录表

序号	工作内容	工具	技术要点及安全
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

表 3.7-4　安装正时皮带的任务实施记录表

序号	工作内容	工具	技术要点及安全
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成 20 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情况对话评分表 3.7-5 给出成绩。

(1) 在发动机运转时，曲轴转动两圈，凸轮轴转动几圈？

(2) 为什么要更换正时皮带？

(3) 如果正时皮带损坏会造成哪些后果？

(4) 为什么要对配气正时？

(5) 正时皮带的更换周期是多长？

(6) 正时链轮是否需要更换？

(7) 正时皮带的作用有哪些？

(8) 更换正时皮带时需要对应的标记都有哪些？

(9) 可变配气正时的作用是什么？

(10) 正时皮带是否可以反向安装？

表 3.7-5　专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3 分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3 分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3 分	
4	语言表达能力与沟通能力	1 分	
合计			

7. 工作任务评分

在学生完成此工作任务后，由考官参照表 3.7-6 给出本工作任务的成绩。

表 3.7-6　工作任务 7 评分表

序号	评分标准（10～0 分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务 7 成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

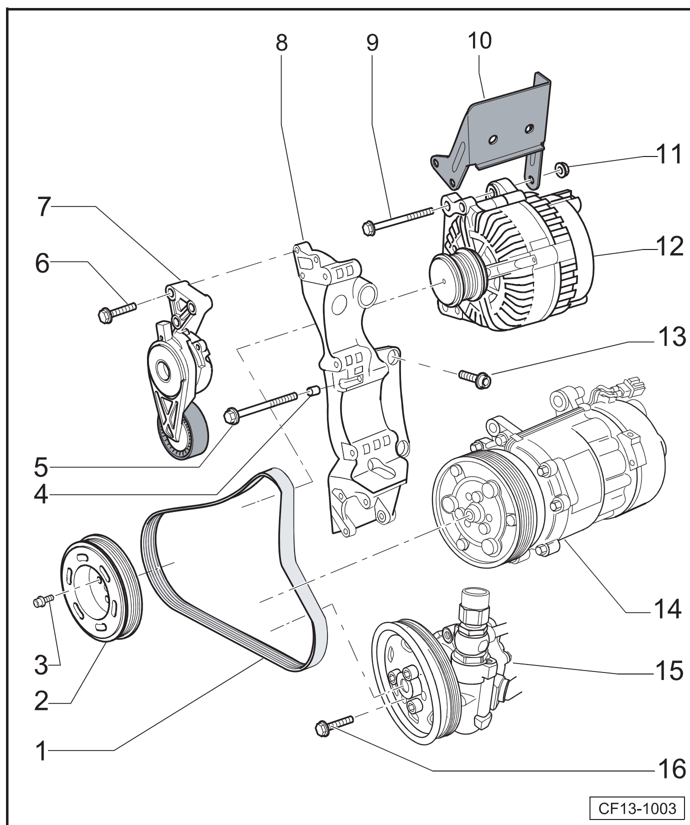
参 考 资 料



新宝来 2008 ➤
4 缸电喷发动机（1.6 升发动机，滚子摇臂）08.2008

1.1 装配一览图

1.1.1 第一部分



1 - **多楔带**
- ❑ 在拆卸之前用粉笔或记号笔记下转动方向
- ❑ 检查磨损情况
- ❑ 不得弯折
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 24 页

2 - **曲轴皮带盘**

3 - 10 Nm +90°（$^{1}/_{4}$ 圈）
- ❑ 4 个
- ❑ 更换

4 - **轴套**
- ❑ 1 件

5 - 23 Nm
- ❑ 2 个

6 - 23 Nm
- ❑ 3 个

7 - **多楔带的张紧装置**
- ❑ 松开多楔带时用开口扳手转动

8 - **辅助机组支架**
- ❑ 注意拧紧顺序 ⇒ 23 页

9 - 23 Nm
- ❑ 2 个

10 - **支架**

11 - 23 Nm
- ❑ 1 个

12 - **发电机**
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 电气设备；修理组：27； 起动机，供电，GRA；三相交流发电机；拆卸和安装三相交流发电机
- ❑ 要更容易地安装发电机，将发电机上固定螺栓的螺纹套略微向后推

13 - 40 Nm
- ❑ 6 个
- ❑ 注意拧紧顺序 ⇒ 23 页
- ❑ 用防松剂涂抹后装入

14 - **空调压缩机**
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 暖风，空调系统；修理组：87； 空调器；只允许由受过修理厂培训的安装人员维修制冷剂循环回路；拆装和安装空调压缩机

15 - **叶片泵**
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 底盘、车桥、转向系统；修理组：48； 转向系统；叶片泵、蓄液罐、液压管；拆卸和安装叶片泵。

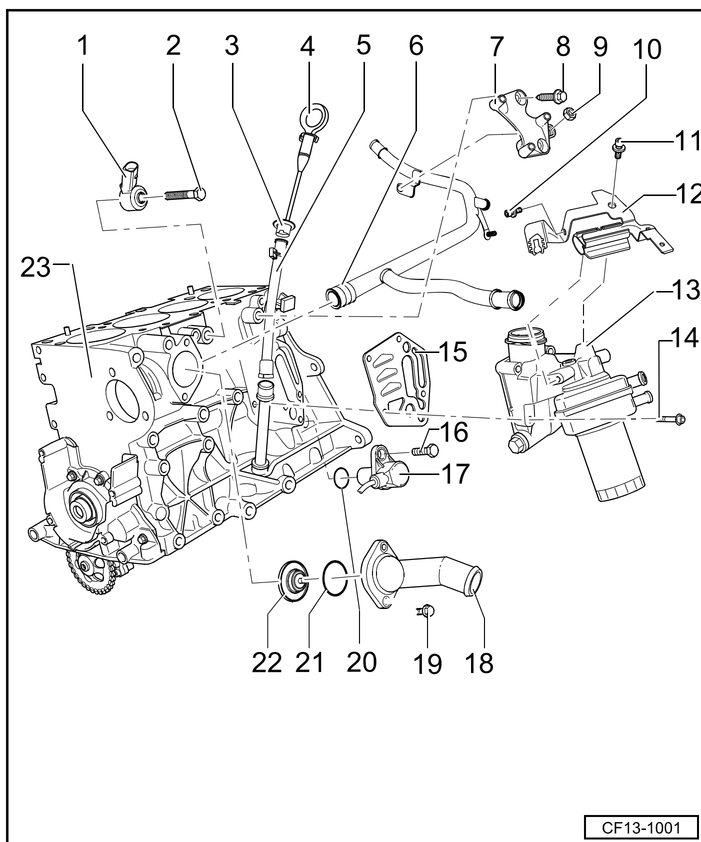
16 - 25Nm
- ❑ 3 个



新宝来 2008 ➤
4 缸电喷发动机（1.6 升发动机，滚子摇臂）08.2008

23 - 10 Nm
- ❑ 2 个
- ❑ 用防松剂涂抹后装入

1.1.3 第 3 部分



1 - **爆震传感器 1 -G61-**
- ❑ 触点镀金

2 - 20 Nm
- ❑ 拧紧力矩对爆震传感器的功能有影响

3 - **橡胶套**

4 - **机油尺**
- ❑ 油位不允许超过最大标记！
- ❑ 标记 ⇒ 插图见 70 页

5 - **导向套管**

6 - **冷却液管上的密封环**
- ❑ 更换

7 - **支架**
- ❑ 用于点火线圈

8 - 10 Nm
- ❑ 3 个

9 - 10 Nm
- ❑ 1 个

10 - 6 Nm
- ❑ 1 个

11 - 10 Nm
- ❑ 1 个

12 - **线束支架**

13 - **带加装件的机油滤清器支架**
- ❑ 安装概述 ⇒ 72 页

14 - 15 Nm +90°（$^1/_4$ 圈）
- ❑ 4 个
- ❑ 更换

15 - **密封垫**
- ❑ 更换

16 - 10 Nm
- ❑ 1 个

17 - **发动机转速传感器 -G28-**

18 - **连接接头**

19 - 15 Nm
- ❑ 2 个

20 - **O 形环**
- ❑ 更换



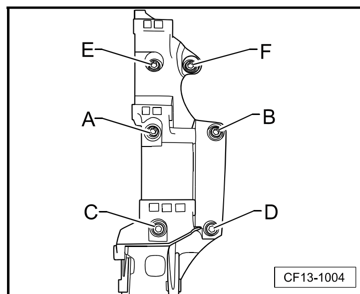
21 – **密封环**
- ❑ 更换

22 – **节温器**
- ❑ 拆卸和安装 ⇒ 86 页
- ❑ 检测：在水中加热节温器
  开启起点：约 85 ℃
  开启终点：约 105 ℃
  开启行程：至少 7 mm

23 – **气缸体**
- ❑ 密封法兰和飞轮 / 从动盘 ⇒ 24 页
- ❑ 曲轴 ⇒ 35 页
- ❑ 活塞和连杆 ⇒ 38 页

1.1.4 辅助机组支架的拧紧顺序

按从 -A- 到 -F- 的顺序拧紧螺栓。



 ***提示***

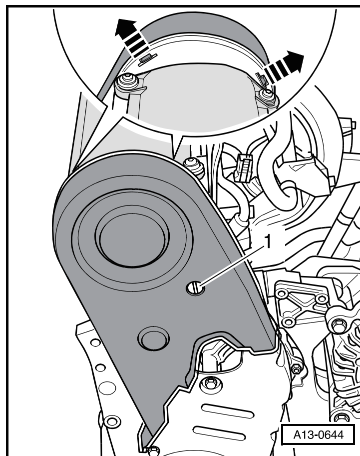
螺栓安装时涂抹防松剂。

1.2 拆下齿形皮带上部护罩

拆卸：

– 将紧固螺栓 -1- 拧至垂直位置。

– 用小螺丝刀将固定凸耳向上按压 -箭头-，然后取下齿形皮带上部护罩。



安装：

– 用力将齿形皮带上部护罩压至齿形皮带后部护罩，直到紧固螺栓-1-锁入。



1.3　拆卸和安装齿形皮带

所需要的专用工具和维修设备

- 支撑工装 -10-222A-
- 双孔螺母扳手 -T10020-
- 扭矩扳手 -V.A.G 1331-
- 扭矩扳手 -V.A.G 1332-

10-222 A

T 10020

V.A.G 1331

V.A.G 1332

W13-0030

拆卸齿形皮带 ⇒ 45 页

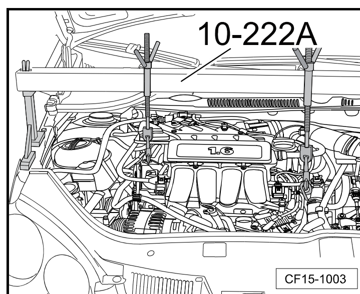
安装齿形皮带 ⇒ 47 页

1.3.1 拆卸齿形皮带

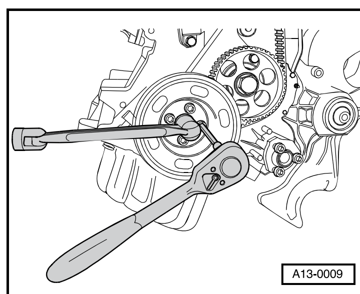
- 拆下发动机罩 ⇒ 保养手册；手册。
- 拆下多楔带并取出　定位芯棒 -NST-9190- ⇒ 24 页。
- 拆下转向助力油储液罐，并保持管路连接。
- 拆下冷却液补偿罐放置一旁，并保持管路连接。
- 拆下多楔皮带张紧轮 ⇒ 见 20 页第 7 项。
- 拆下齿形皮带上部护罩 ⇒ 23 页。



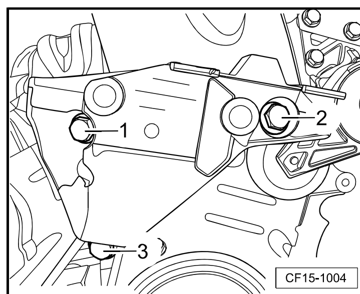
– 用支撑工装 -10-222A- 在安装位置支撑住发动机。



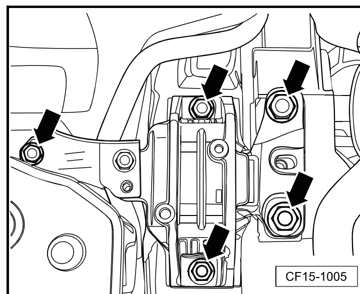
– 拆下曲轴多楔皮带轮。



– 将发动机支架下部螺栓 -3- 旋出。

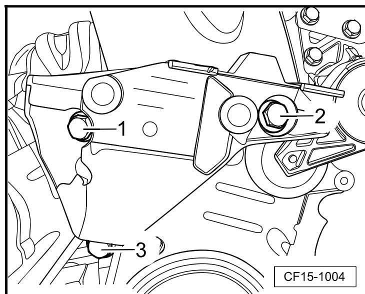


– 旋出总成支承 / 发动机支架的紧固螺栓 -箭头- 并将总成支承拆下。





– 用支撑工装 -10-222A-将发动机吊起，直到能将发动机支架上部的两个螺栓 - 1-和-2- 松开并旋出为止。



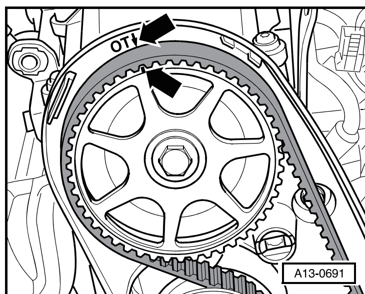
当心！

在用支撑工装 -10-222A- 吊起发动机时，注意不要损坏、过度拉伸或弯折部件和软管。

– 向上取出发动机支架。

– 拆下齿形皮带护罩中段和下段。

– 转动曲轴带动凸轮轴正时齿轮转至 1 缸上止点处（凸轮轴正时齿轮的标记必须与齿形皮带后护罩的标记平齐-箭头-）。



– 标记齿形皮带的传动方向。

– 松开张紧轮并取下齿形皮带。

– 然后将曲轴略微向反方向旋转。

1.3.2 安装齿形皮带

提示

- *如果曲轴停在 1 缸上止点处，在转动凸轮轴时会损坏气门 / 活塞头。*
- *发动机最高只允许有手温的温度。*

– 将齿形皮带安装到曲轴正时齿轮和冷却液泵上（注意转动方向）。

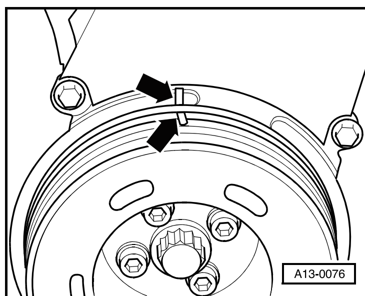
– 安装齿形皮带护罩的中部和下部。

– 用新螺栓安装曲轴多楔皮带轮。

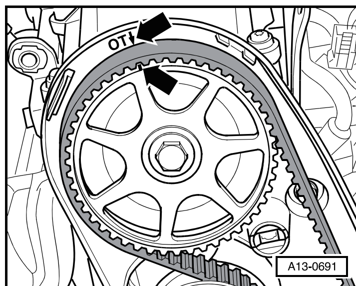
拧紧力矩：10 Nm + 90°（$^1/_4$ 圈）

– 将曲轴置于 1 缸 上止点处。

标记必须对准 -箭头-。



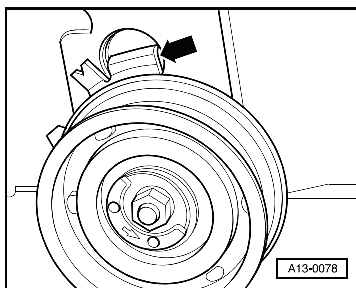


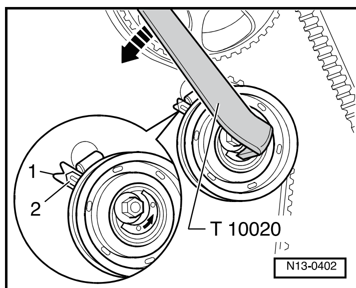


– 将齿形皮带安装到张紧轮和凸轮轴正时齿轮上（凸轮轴正时齿轮的标记必须与齿形皮带后护罩的标记平齐-箭头-）。

提示

注意气缸盖中张紧轮的正确安装位置-箭头-。





– 张紧齿形皮带（沿 -箭头- 方向逆时针转动 双孔螺母扳手 - T10020- 直至指针 -2- 位于切口 -1-上）。

提示

重复这个步骤（拉紧齿形皮带）5 次，直到齿形皮带到位。

– 用 20 Nm 的力矩拧紧固定螺母。

– 将曲轴沿发动机旋转方向继续转动两圈，直至发动机再次停到 1 缸 上止点处。

提示

曲轴旋转过程中的最后 45°（1/8 圈）不能中断。

– 再次检查齿形皮带是否张紧。

标准：指针和切口对准。

– 再次检查曲轴和凸轮轴是否在 1 缸上止点处。

如果标记无法对齐：

– 重复以上工作步骤以张紧齿形皮带。

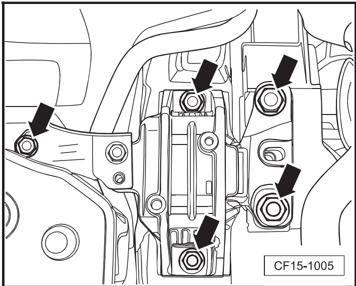
如果这些标记对齐：

– 将发动机支架从上部安装到气缸体上并以 45 Nm +90° 的力矩拧紧上部的两个螺栓。

– 将发动机降下至安装位置。

– 安装下部螺栓并以 45 Nm +90° 的力矩拧紧螺栓。





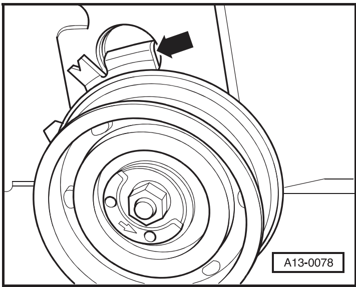
- 将发动机侧总成支承在车身和发动机支架上拧紧 -箭头-。

  拧紧力矩：⇒ 18 页。

- 取下支撑工装 10-222 A。

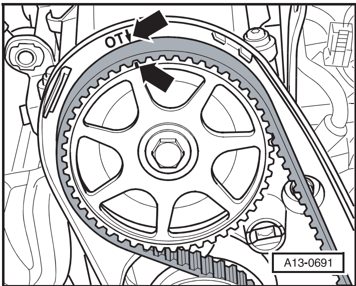
其它安装步骤大体按照和拆卸相反的顺序进行。

1.4　检查半自动齿形皮带张紧轮



安装位置

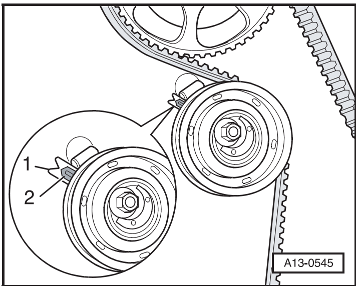
- 固定架 -箭头- 必须嵌入气缸盖上的凹口中。



检测过程

- 发动机最高只允许有手温的温度。

- 将凸轮轴正时齿轮的标记与齿形皮带后护罩的标记平齐-箭头-。



- 用大拇指用力按压齿形皮带，指针-2-必须移动。
- 将曲轴沿发动机旋转方向转动两圈，直至曲轴再次停到 1 缸上止点处。

张紧轮必须返回初始位置（切口 -1- 和指针 -2- 必须再次对准）。

 ***提示***

检查时可使用镜子。

参考答案

1. 工作任务计划表参考答案

表3.7-7为工作任务7工作计划表参考答案。

表3.7-7 工作任务7工作计划表参考答案

IHK				姓名:略
第2次考试				考号:略
基本信息	车辆识别号:略			
	车辆型号:略			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	查找技术资料	维修手册	—
	3	任务实施	—	—
	4	质量检查	—	—
	5	恢复车辆、场地清洁	—	—

2. 任务实施记录表参考答案

根据工作计划表和查阅的资料，制订任务实施记录表并记录实施过程。表3.7-8和表3.7-9为本工作任务中拆卸和安装正时皮带的任务实施记录表参考答案。

表3.7-8 拆卸正时皮带的任务实施记录表参考答案

序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
1	拆下发动机罩	—	—
2	拆下多楔带并取出定位芯棒	定位芯棒	标出多楔带的转动方向
3	拆下转向助力油贮油罐	—	并保持管路连接
4	拆下冷却液补偿罐放置一旁	—	并保持管路连接
5	拆下多楔皮带张紧轮	—	—
6	拆下齿形皮带上部护罩	—	—
7	用支撑工装10-222A在安装位置支撑住发动机	—	—
8	拆下曲轴多楔皮带轮	—	注意,在安装多楔带时注意多楔带传动方向和传动皮带在皮带盘中的位置是否正确。最后把多楔带安装到空调压缩机上。起动发动机并检查传动皮带的转动情况
9	将发动机支架下部螺栓3旋出	—	—
10	旋出总成支承/发动机支架的紧固螺栓“箭头”并将总成支承拆下	—	—
11	用支撑工装10-222A将发动机吊起,直到能将发动机支架上部的两个螺栓1、2松开并旋出为止	—	在用支撑工装10-222A吊起发动机时,注意不要损坏、过度拉伸或弯折部件和软管
12	转动曲轴带动凸轮轴正时齿轮转至1缸上止点处;标记齿形皮带的传动方向;松开张紧轮并取下齿形皮带;然后将曲轴略微向反方向旋转	—	凸轮轴正时齿轮的标记必须与齿形皮带后护罩的标记“箭头”平齐

表 3.7-9　安装正时皮带的任务实施记录表参考答案

序号	工作内容	工具	技术要点及安全
1	将正时皮带安装到曲轴正时齿轮和水泵上	—	（注意转动方向）
2	安装正时皮带护罩的中部和下部	—	
3	用新螺栓安装曲轴多楔皮带轮	扭力扳手	拧紧力矩为 10N·m + 90°（1/4 圈）
4	将曲轴置于 1 缸上止点处	—	标记必须对准箭头
5	将齿形皮带安装到张紧轮和凸轮轴正时齿轮上	—	凸轮轴正时齿轮的标记必须与齿形皮带后护罩的标记平齐箭头
6	张紧齿形皮带（沿箭头方向逆时针转动双孔螺母扳手 T10020 直至指针 2 位于切口 1 上）	扭力扳手	重复这个步骤（拉紧齿形皮带）5 次，直到齿形皮带到位。用 20N·m 的力矩拧紧固定螺母
7	将曲轴沿发动机旋转方向继续转动两圈，直至发动机再次停到 1 缸上止点处	—	曲轴旋转过程中的最后 45°（1/8 圈）不能中断
8	再次检查齿形皮带是否张紧	—	标准：指针和切口对准
9	再次检查曲轴和凸轮轴是否在 1 缸上止点处	—	如果标记无法对齐，则重复以上工作步骤以张紧齿形皮带
10	将发动机支架从上部安装到汽缸体上	扭力扳手	并以 45N·m + 90° 的力矩拧紧上部的两个螺栓
11	将发动机降下至安装位置	扭力扳手	安装下部螺栓并 45N·m + 90° 的力矩拧紧螺栓
12	将发动机侧总成支承在车身和发动机支架上拧紧	—	—
13	其它安装步骤大体按照和拆卸相反的顺序进行	—	—

3. 专业情景对话参考答案

（1）在发动机运转时，曲轴转动两圈，凸轮轴转动几圈？

答：半圈。

（2）为什么要更换正时皮带？

答：正时皮带属于橡胶部件，随着发动机工作时间的增加，正时皮带和正时皮带的附件，如正时皮带张紧轮、正时皮带张紧器和水泵等，都会发生磨损或老化。因此，凡是装有正时皮带的发动机，厂商都会有严格要求，在规定的周期内定期更换正时皮带及附件，更换周期则因发动机的结构不同而有所不同。

（3）如果正时皮带损坏会造成哪些后果？

答：对于所有的发动机来说，正时皮带是绝对不可以发生跳齿或断裂的，如果一旦发生跳齿现象，发动机不能正常工作，便会出现怠速不稳，加速不良或不着车等现象；如果正时皮带断裂的话，发动机就会立刻熄火，多气门发动机还会导致活塞将顶气门顶弯，严重的会损坏发动机。

（4）为什么要对配气正时？

答：配气正时就是按活塞的工作行程去配置进排气门的开启时间。对配气正时就是协同曲轴和凸轮轴的工作关系，最终反应到活塞和气门的对应关系。

（5）正时皮带的更换周期是多少？

答：6 万到 10 万公里。

（6）正时链轮是否需要更换？

对于车辆发动机正时链条，是没有定期更换的要求的。只要定期进行保养，链条是可以

长期使用的，相对使用寿命是较长的。只有当链条和挡链板磨损、张紧器性能下降，才会更换相应的部件。

（7） 正时皮带的作用有哪些？

答：正时皮带的主要作用是用来驱动发动机的配气机构，使发动机的进、排气门在适当的时候开启或关闭，来保证发动机的汽缸能够正常地吸气和排气。在有的车型中，正时皮带还负责驱动水泵。

（8） 更换正时皮带时需要对应的标记都有哪些？

答：凸轮轴与凸轮正时带轮的位置，凸轮带轮与缸体的位置，曲轴正时带轮与发动机缸体的位置。

（9） 可变配气正时的作用是什么？

答：配气相位可以根据发动机转速和工况的不同进行调节，高低转速下都能获得理想的进、排气效率。

（10） 正时皮带是否可以反向安装？

答：不可以。

工作任务8 对新宝来轿车按公路交通法的规定进行检验

IHK 第2次考试	姓名： 考号：
操作任务3 按公路交通法的规定对汽车进行检验 （对新宝来轿车按公路交通法的规定进行检验）	汽车机电一体化 （操作时间：1 小时 15 分钟）

1. 任务描述

对新宝来 1.6L 轿车按公路法和公路交通法的规定进行检验。

2. 故障点设置

在车门上设定两个故障。

故障点 1：车辆左后门锁无法正常上锁和解锁。

故障点 2：左后门电动车窗无法正常升降。

3. 工作任务要求

按公路法和公路交通法的规定对汽车进行检验，特别对交通安全性和操作稳定性进行检验，以及按法律规定废气排放标准进行检验，对损伤和磨损程度进行评定；具体包括对数据的研究，完成文档记录，或根据制造商提供的专业资料对汽车系统进行检测，以及完成检验操作的文档记录。

工作任务要求如下：

① 对所提供的汽车进行目检，功能检验和性能检验。

② 请记录所确认的缺陷，请填入所要达到的标准。

③ 请注意劳动防护和环境保护。

④ 请做好交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表 3.8-1。

表 3.8-1　工作任务 8 备料清单

类别	名称	规格	数量	备注
设备资料	车辆	新宝来轿车	1 辆	—
	尾气分析仪		2 台	性能完好
	专用或通用诊断仪	通用	2 台	VAS5051\KT600\或其它诊断仪
	通用工具一套		1 套	—
	宝来维修资料		1 本	—
耗材	清洁布	通用	2 块	—
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2 套	—

5. 制订工作计划

本工作任务可根据相关的检验表格，对车辆进行检验。表 3.8-2 为车辆外观检查项目表，表 3.8-3 为底盘动态检验项目表，表 3.8-4 为底盘静态检查项目表。

表 3.8-2　车辆外观检查项目表

序号	检验项目	检验内容	合格	不合格
1	车身外观	保险杠		
		后视镜、下视镜、车窗玻璃		
		车体周正、尖锐突出物		
		漆面		
		货厢、安全架、车外顶行李架		
		外部喷涂与文字标志、标识和车身广告		
		自行加装装置对号牌识别的影响		
		号牌板(架)		
		商标(或厂标)		
2	照明和信号装置	前后位灯/后牌照灯/示廓灯/挂车标志灯		
		转向信号灯(前、后、侧),危险报警闪光灯		
		前照灯(远光、近光)		
		制动灯、后反射器、后雾灯、倒车灯		
		侧反射器、侧标志灯		
		喇叭(功能性检查)		
		车身反光标识		
		附加的灯具、反射器或附属装置		
3	发动机舱	发动机各系统机件		
		蓄电池桩头及联线		
		电器导线、各种管路		
4	驾驶室(区)	门锁及门铰链		
		驾驶员座椅		
		安全带		
		前风窗玻璃及其它风窗玻璃用于驾驶员视区的部位		
		刮水器		
		洗涤器		
		操纵件、指示器及信号装置的图形标志		

（续）

序号	检验项目	检验内容	合格	不合格
5	发动机运转状况	起动性能		
		怠速、电源充电、仪表及指示器		
		加速踏板控制		
		水温		
6	车轮	轮胎型号/规格		
		轮胎胎冠花纹深度，胎面破裂/割伤、磨损/变形		
		轮胎螺栓、半轴螺栓		
		备胎标识		
7	其它	整车3C标志		
		其它不符合GB 7258—2012等机动车国家安全技术标准的情形		

表3.8-3　底盘动态检验项目表

序号	检验项目	内容	合格	不合格
1	转向系	转向盘最大自由转动量		
		转向沉重		
		自动回正、保持直线行驶能力		
2	传动系	离合器		
		变速器		
		传动轴/链		
3	制动系	点制动跑偏(20km/h)		
		防抱制动装置指示灯(自检功能)		

表3.8-4　底盘静态检查项目表

序号	检验项目	内容	合格	不合格
1	转向系	转向各部件		
		转向器固定		
2	传动系	变速器支架		
		传动各部件		
3	制动系	制动系部件、结构改动		
		制动主缸、轮缸、气室漏气、漏油		
		制动软管老化		
		制动管路固定		
4	电气线路	电气线路检查		
5	底盘其它部件	发动机固定		
		排气管、消声器		
		燃料管路		

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表3.8-5给出成绩。

（1）根据《道路交通安全法实施条例》有关规定，对小型、微型非营运载客汽车的年检要求是怎样的?

（2）什么是初次年检?

（3）定期年检的内容是什么?

（4）什么情况不予办理年检?

（5）机动车安全技术检验的检验流程是怎样的?

（6）对送检机动车的基本要求有哪些?

（7）车辆唯一性认定的检验内容?

（8）线外检验的项目有哪些?

（9）线内检验的项目?

（10）路试检验的内容有哪些?

表3.8-5 专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

7. 工作任务评分

在学生完成此工作任务后，由考官参照表3.8-6给出本工作任务的成绩。

表3.8-6 工作任务评分表

序号	评分标准（10~0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	情景专业对话		1	
			工作任务8成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表!

参 考 资 料

机动车安全技术检验项目和要求

一、检验方式和检验项目

四轮及四轮以上机动车的安全技术检验的检验方式和检验项目见表1。

表1　机动车安全技术检验的检验方式和检验项目（四轮及四轮以上机动车）

检验方式	检 验 项 目		备　　注
车辆唯一性认定	①号牌号码;②车辆类型;③厂牌型号;④颜色;⑤发动机号码;⑥车辆识别代号(整车出厂编号);⑦主要特征及技术参数[a]		
线外检验	车辆外观检查	①车身外观;②照明、信号装置;③发动机舱;④驾驶室(区);⑤发动机运转状况;⑥客车内部;⑦底盘件;⑧车轮	具体检查项目见附录B的表B.1
	底盘动态检验	①转向系检验;②传动系检验;③制动系检验;④仪表和指示器	具体检验项目见附录B的表B.2
线内检验[b]	车速	车速表指示误差	仅适用于最高设计车速超过40km/h的车辆
	排放[c d]	1. 点燃式发动机汽车。CO、HC的体积分数,过量空气系数λ 2. 压燃式发动机汽车。排气光吸收系数(对2001年10月1日起生产的汽车)或自由加速滤纸式烟度值(对2001年9月30日及该日期以前生产的汽车) 3. 低速货车。自由加速滤纸式烟度值	过量空气系数λ的测试仅对使用闭环控制电子燃油喷射系统和三元催化转化器技术的点燃式发动机汽车进行 采用简易工况法进行排放测量时,检验项目另行确定
	制动[c] (含轮[轴]重)	①轮(轴)重;②左、右轮最大制动力;③制动力增长全过程中的左右轮制动力最大差值;④制动协调时间;⑤车轮阻滞力;⑥驻车制动力	制动协调时间(④)在用滚筒式制动检验台检验时不要求,车轮阻滞力(⑤)仅对汽车要求
	侧滑	转向轮横向侧滑量	仅适用于前轴采用非独立悬架的汽车
	灯光	①前照灯远光光束发光强度[e];②前照灯远光光束照射位置(光束中心左右偏移量及上下偏移量);③前照灯近光光束照射位置(明暗截止线转角折点位置)	前照灯远光光束照射位置检验仅适用于远光光束能单独调整的前照灯
	地沟	①转向系检查;②传动系检查;③行驶系检查;④底盘其它部件检查;⑤电器线路检查	具体检查项目见附录B的表B.3
路试检验	①行车制动性能(制动距离和制动稳定性,或充分发出的平均减速度、制动协调时间和制动稳定性);②驻车制动性能		通常只对无法上线检验的车辆及线内检验结果有质疑的车辆进行

审核	联网查询	核查送检机动车是否涉及尚未处理完毕的道路交通安全违法行为和交通事故	

[a]主要特征及技术参数是指机动车已认证（登记）的结构、构造或者特征，以及国家机动车产品主管部门公告的数据。

[b]轴荷超过检验设备允许承载能力的车辆，多轴无法上线的车辆不进行线内检验。

[c]线内检验项目中，排放、制动和前照灯远光光束发光强度为否决项。

[d]已实行环保检验合格标志的地方，排放（排气污染物测量）不再列入安全技术检验。

二、检验流程和对送检机动车的基本要求

（一）检验流程

机动车安全技术检验的检验流程见图1。

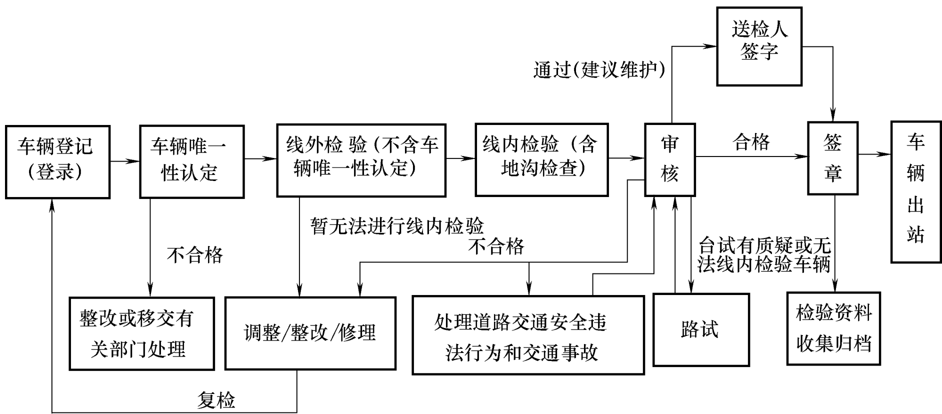


图1　机动车安全技术检验流程图

注：机动车安全技术检验机构可根据自身情况对图1所示的检验流程适当加以调整。

（二）对送检机动车的基本要求

送检机动车应清洁，无明显漏油、漏水、漏气现象，轮胎完好，轮胎气压正常且胎冠花纹中无异物，发动机怠速应正常。具体检查项目见附录B的表B.1、表B.2、表B.3。

附录B

（规范性附录）

车辆外观检查、底盘动态检验和地沟检查　检验项目

表B.1　车辆外观检查项目

序号	检验项目	内　　容	备　　注
1	车身外观	保险杠	注册登记检验时为否决项
		后视镜、下视镜、车窗玻璃	否决项
		车体周正、尖锐突出物	否决项
		漆面	否决项
		货厢、安全架、车外顶行李架	否决项
		外部喷涂与文字标志、标识和车身广告	否决项
		自行加装装置对号牌识别的影响	否决项
		号牌板（架）	注册登记检验，否决项
		商标（或厂标）	注册登记检验，否决项

（续）

序号	检验项目	内　　容	备　　注
2	照明和信号装置	前后位灯/后牌照灯/示廓灯/挂车标志灯	否决项
		转向信号灯（前、后、侧），危险报警闪光灯	否决项
		前照灯（远光、近光）	否决项
		制动灯、后反射器、后雾灯、倒车灯	否决项
		侧反射器、侧标志灯	否决项
		喇叭（功能性检查）	否决项
		车身反光标识	否决项
		道路运输危险货物车辆标识	否决项
		特种车辆标志灯具	否决项
		附加的灯具、反射器或附属装置	否决项
3	发动机舱	发动机各系统机件	
		蓄电池桩头及联线	
		电器导线、各种管路	否决项
		储液器（使用液压制动的汽车）	否决项
4	驾驶室（区）	门锁及门铰链	
		驾驶员座椅	否决项
		安全带	否决项
		前风窗玻璃及其它风窗玻璃用于驾驶员视区的部位	否决项
		刮水器	否决项
		洗涤器	
		汽车行驶记录仪	否决项
		驾驶室固定	否决项
		仪表数量和类型	注册登记检验，否决项
		操纵件、指示器及信号装置的图形标志	注册登记检验，否决项
		车辆标牌	注册登记检验，否决项
5	发动机运转状况	起动性能	否决项
		怠速、电源充电、仪表及指示器	
		加速踏板控制	
		水温、油压	
		关电熄火/（柴油车）停机装置	否决项
6	客车内部	座椅/卧铺位	否决项
		扶手和行李架	
		灭火器、安全出口标识、安全手锤、安全门	否决项
		车厢灯、门灯	
		客车地板、车内行李架	
		安全带	否决项
		安全出口的数量、位置和尺寸	注册登记检验，否决项
		乘客通道，通往安全门的通道	注册登记检验，否决项
7	底盘件	燃料箱、燃料箱盖	否决项
		挡泥板/牵引钩、蓄电池、蓄电池架	
		贮气筒排污阀	
		钢板弹簧	否决项
		侧面及后下部防护装置	否决项
		牵引连接装置	

（续）

序号	检验项目	内　　容	备　　注
8	车轮	轮胎型号/规格	否决项
		轮胎胎冠花纹深度，胎面破裂/割伤、磨损/变形	否决项
		轮胎螺栓、半轴螺栓	否决项
		备胎标识	注册登记检验时为否决项
9	其它	整车3C标志	注册登记检验，记录项
		其它不符合GB 7258—2012等机动车国家安全技术标准的情形	

表B.2　底盘动态检验项目

序号	检验项目	内　　容	备　　注
1	转向系	转向盘最大自由转动量	否决项
		转向沉重	
		自动回正、保持直线行驶能力	
2	传动系	离合器	
		变速器	
		传动轴/链	
		驱动桥	
3	制动系	点制动跑偏（20km/h）	
		低气压报警装置	否决项
		弹簧储能制动器	
		防抱制动装置指示灯（自检功能）	注册登记检验，否决项
4	驾驶区	仪表和指示器	否决项

表B.3　地沟检查项目

序号	检验项目	内　　容	备　　注
1	转向系	转向各部件	否决项
		转向器固定	否决项
2	传动系	变速器及分动器支架	否决项
		传动各部件	否决项
3	行驶系	钢板吊耳及销	否决项
		中心螺栓、U形螺栓	
		车桥移位	否决项
		车架纵梁、横梁	
		悬架杆系	
4	制动系	制动系部件、结构改动	否决项
		制动主缸、轮缸、气室漏气、漏油	否决项
		制动软管老化	否决项
		制动管路固定	否决项
5	电器线路	电器线路检查	否决项
6	底盘其它部件	发动机固定	否决项
		排气管、消声器	否决项
		燃料管路	否决项

参考答案

1. 项目检查表参考答案

根据给出相关的检验表格，对车辆进行检验，将检验的结果填入表格相应的项目内。本工作任务设置了车辆左后门锁无法正常上锁和解锁和左后门电动车窗无法正常升降。应在相应的区域内进行标注，见表3.8-7。其它的检验由于均工作正常，故省略。

表3.8-7　车辆外观检查项目表参考答案

序号	检验项目	检验内容	合格	不合格
1	车身外观	保险杠	√	
		后视镜、下视镜、车窗玻璃		√
		车体周正、尖锐突出物	√	
		漆面	√	
		货厢、安全架、车外顶行李架	√	
		外部喷涂与文字标志、标识和车身广告	√	
		自行加装装置对号牌识别的影响	√	
		号牌板(架)	√	
		商标(或厂标)	√	
2	照明和信号装置	前后位灯/后牌照灯/示廓灯/挂车标志灯	√	
		转向信号灯(前、后、侧),危险报警闪光灯	√	
		前照灯(远光、近光)	√	
		制动灯、后反射器、后雾灯、倒车灯	√	
		侧反射器、侧标志灯	√	
		喇叭(功能性检查)	√	
		车身反光标识	√	
		附加的灯具、反射器或附属装置	√	
3	发动机舱	发动机各系统机件	√	
		蓄电池桩头及连线	√	
		电器导线、各种管路	√	
4	驾驶室(区)	门锁及门铰链		√
		驾驶员座椅	√	
		安全带	√	
		前风窗玻璃及其它风窗玻璃用于驾驶员视区的部位	√	
		刮水器	√	
		洗涤器	√	
		操纵件、指示器及信号装置的图形标志	√	

2. 专业情景对话参考答案

(1) 根据《道路交通安全法实施条例》有关规定，对小型、微型非营运载客汽车的年检要求是怎样的?

答：小型、微型非营运载客汽车6年以内每2年检验1次；超过6年的，每年检验1次；超过15年的，每6个月检验1次。

(2) 什么是初次年检?

答：机动车辆为了申领行驶牌照而进行的检验称为初次年检。初次年检的目的，在于审核机动车是否具备申领牌证的条件。

(3) 定期年检的内容是什么?

答：① 检查发动机、底盘、车身及其附属设备是否清洁、齐全、有效，漆面是否均匀美观，各主要总成是否更换，与初检记录是否相符。

② 检验车辆的制动性、转向操纵性、灯光、排气及其它安全性能是否符合“机动车安全运行技术条件”的要求。

③ 检验车辆是否经过改装、改型、改造，行驶证、号牌、车辆档案所有登记是否与车况相符、有无变化，是否办理了审批和异动、变更手续。

④ 号牌、行驶证及车上喷印的号牌放大字样有损坏、涂改字迹不清等情况，是否需要更换。

⑤ 大型汽车是否按照规定在车门两边用汉字仿宋体喷写单位名称或车辆所在地街道、乡、镇名称和驾驶室限坐人数；货车后栏板（包括挂车后栏板）外侧是否按规定喷写放大2~3倍的车号，个体或联营户的汽车的门的两侧是否喷写有“个体”字样；字迹要求清晰，不得喷写单位代号或其它图案（特殊情况需经车管所批准）。

（4）什么情况不予办理年检？

答：具有下列情况之一的车辆，必须按照有关规定办理后方可检验：

① 车辆状况与行驶证、档案记载不符者。

② 号牌、行驶证破损不全，字迹不清或自行仿制号牌者。

③ 车辆改装、改型、技术改造未办理审批和变更手续者。

④ 未按照规定喷写单位名称和号牌放大字样者。

⑤ 不按照规定安装警报器、标志灯具者。

⑥ 未按照规定缴纳养路费和保险者。

（5）机动车安全技术检验的检验流程是怎样的？

答：车辆登记，车辆唯一性认定，线外检验，线内检验，审核，签章，车辆出站。

（6）对送检机动车的基本要求有哪些？

答：送检机动车应清洁，无明显漏油、漏水、漏气现象，轮胎完好，轮胎气压正常且胎冠花纹中无异物，发动机怠速应正常。

（7）车辆唯一性认定的检验内容？

答：①号牌号码；②车辆类型；③厂牌型号；④颜色；⑤发动机号码；⑥车辆识别代号（整车出厂编号）；⑦主要特征及技术参数。

（8）线外检验的项目有哪些？

答：1）车辆外观检查

①车身外观；②照明、信号装置；③发动机舱；④驾驶室（区）；⑤发动机运转状况；⑥客车内部；⑦底盘件；⑧车轮。

2）底盘动态检验

①转向系检验；②传动系检验；③制动系检验；④仪表和指示器。

（9）线内检验的项目有哪些？

答：车速、车速、制动、侧滑、灯光、地沟。

（10）路试检验的内容有哪些？



答：①行车制动性能（制动距离和制动稳定性，或充分发出的平均减速度、制动协调时间和制动稳定性）；②驻车制动性能。

工作任务9　赛纳轿车车轮定位操作

IHK 第2次考试	姓名： 考号：
操作任务3 对汽车系统进行检验 （赛纳轿车车轮定位操作）	汽车机电一体化 （操作时间:1 小时15 分钟）

1. 任务描述

赛纳轿车行驶里程为100000km，在行驶中有跑偏的现象，需要做车轮定位，请为车辆作车轮定位。

2. 工作任务要求

对汽车的系统进行检验，并进行维护。工作任务要求如下：

① 请对下面所给的系统进行检验，并排除系统中的故障。

② 按制造厂商提供的检验步骤完成检验。

③ 请记录所确定的故障。

④ 完成所相关的诊断报告。

⑤ 在操作时，请注意劳动防护和环境保护。

⑥ 请做好交付客户前的准备。

3. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表3.9-1。

表3.9-1　工作任务9备料清单

类别	名称	规　格	数量	备注
设备	车辆	塞纳轿车	1辆	—
	四轮定位仪		1台	性能完好
	四柱举升机		1台	性能完好
工具资料	通用工具一套	通用	1	—
	赛纳轿车维修资料		1本	—
耗材	清洁布	通用	2块	—
	四件套	通用	5套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2套	

4. 制订工作计划及任务实施记录

工作任务制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格及任务实施记录表格，表格的形式可以参考表3.9-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

表 3.9-2　工作任务 9 工作计划及任务实施记录表

IHK 第 2 次考试				姓名：		
				考号：		
工作任务 9 （文件记录 20 分，实操评分 70 分、专业情景问答 10 分）						
车辆基本信息	项　　目			配分		评分
	整车型号：			1		
	VIN：			1		
任务描述	车辆行驶跑偏，需要进行车轮定位检测			1		
工作计划	序号	工作步骤及内容	所需工具/辅具	计划配分	执行配分	评分
	1			5	12	
	2			3	8	
	3			1	4	
	4			4	10	
	5			3	10	
	6			1	2	
工　作　实　施						
车轮定位检测过程记录	项　　目		标准值	实测值	操作分	评分
	车轮花纹深度 1				1	
	车轮花纹深度 2				1	
	车轮花纹深度 3				1	
	车轮花纹深度 4				1	
	轮胎气压 1				1	
	轮胎气压 2				1	
	轮胎气压 3				1	
	轮胎气压 4				1	
	左前轮车轮外倾角				2	
	右前轮车轮外倾角				2	
	左前轮单独前束				2	
	右前轮独前束				2	
检测结果分析					4	
维修建议					4	



5. 专业情景对话

【要求】　考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表3.9-3给出成绩。

（1）车辆在什么时候应做车轮定位？

（2）后轮定位与前轮定位有什么区别？

（3）前束过大会有什么危害？

（4）车轮外倾过大有什么危害？

（5）主销内倾有什么作用？

（6）主销后倾有什么作用？

（7）包容角的定义是什么？

（8）跳动补偿有哪几种方法？

（9）前束调整是调整车辆哪个部位？

（10）前束角是什么含义？

表3.9-3　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

6. 工作任务评分

在学生完成此工作任务后，由考官参照表3.9-4给出本工作任务的成绩。

表3.9-4　工作任务9评分表

序号	评分标准（10~0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务9成绩	
				合计得分



请将此分转填入总评分表！

参 考 答 案

1. 工作计划及任务实施记录表参考答案

表 3.9-5 为工作任务 9 工作计划及任务实施记录表参考答案，并给出了相应的配分项目供参考。

表 3.9-5　工作任务 9 工作计划及任务实施记录表参考答案

IHK 第 2 次考试	姓名： 考号：
工作任务 9 （文件记录 20 分，实操评分 70 分、专业情景问答 10 分）	

	项　　目	配分	评分
车辆基本信息	整车型号：	1	
	VIN：	1	
任务描述	车辆行驶跑偏，需要进行车轮定位检测	1	

	序号	工作步骤及内容	所需工具/辅具	计划配分	执行配分	得分
准备工作及制订工作计划	1	1. 记录车辆生产日期 2. 检查车轮轮胎花纹深度 3. 检查车轮轮胎气压 4. 检查驾驶室空载 5. 检查备胎安放到位 6. 将信息输入电脑	轮胎花纹深度尺、胎压表	5	12	
	2	1. 安装四个车轮的卡具 2. 安装四个车轮的传感器 3. 安装四个传感器的线缆 4. 松驻车制动	卡具、传感器、线缆	3	8	
	3	1. 对四个车轮进行偏位补偿 2. 拔出锁止销	无	1	4	
	4	1. 安装制动锁 2. 车轮对中 3. 传感器调整水平 4. 左右转向 20° 5. 储存检测报告	制动锁	4	10	
	5	1. 收传感器线缆 2. 收传感器 3. 收卡具 4. 安装锁止销 5. 定位仪检测程序复位	无	3	10	
	6	清洁场地	墩布	1	2	

工 作 实 施

	项目	标准值	实测值	操作分	评分
车轮定位检测过程记录	车轮花纹深度 1	8mm		1	
	车轮花纹深度 2	8mm		1	
	车轮花纹深度 3	8mm		1	
	车轮花纹深度 4	8mm		1	
	轮胎气压 1	250kPa		1	
	轮胎气压 2	250kPa		1	
	轮胎气压 3	250kPa		1	

（续）

	项目	标准值	实测值	操作分	评分
车轮定位检测过程记录	轮胎气压 4	250kPa		1	
	左前轮车轮外倾角	0.25°	0.23°	2	
	右前轮车轮外倾角	0.25°	0.26°	2	
	左前轮前束	0.13°	0.12°	2	
	右前轮前束	0.13°	-0.1°	2	
检测结果分析	右前轮单独前束不合格	—	—	4	
维修建议	通过调整横拉杆，调整右前轮单独前束	—	—	4	

2. 专业情景对话参考答案

（1） 车辆在什么时候应做车轮定位？

答：行驶跑偏或行驶一定里程后。

（2） 后轮定位与前轮定位有什么区别？

答：后轮定位没有主销后倾和主销内倾调整。

（3） 前束过大会有什么危害？

答：会造成轮胎羽状磨损。

（4） 车轮外倾过大有什么危害？

答：会造成轮胎偏磨。

（5） 主销内倾有什么作用？

答：主销后倾和主销内倾都有使转向轮自动回正的作用。但主销后倾的回正作用与车速有关，而主销内倾的回正作用与车速无关。因此，高速时主要靠主销后倾的作用，而低速时主要靠主销内倾的作用。

（6） 主销后倾有什么作用？

答：汽车主销后倾的作用主要是为了保持汽车直线行驶的稳定性，并使汽车转向后，前轮有自动回正的作用。

（7） 包容角的定义是什么？

答：包容角为主销内倾角和车轮外倾角的夹角。

（8） 跳动补偿有哪几种方法？

答：按传感器类型的不同，有四点法和 ENCO 自动四点连续法。

（9） 前束调整是调整车辆哪个部位？

答：调整转向横拉杆的长度。

（10） 前束角是什么含义？

答：从车辆的前方看，于两轮轴高度处测量左右两侧轮胎前端与后端的距离，前端距离与后端距离之间的差值就是前束值。前端距离大于后端距离就是负前束，反之为正前束。相关的，有前束角，即从前方看，水平面上，左右两侧车轮向内倾斜的角度。

3. 四轮定位相关知识

（1） 四轮定位参数

车轮定位角度是悬架系统和各活动机件间的相对角度，保持正确的车轮定位角度可确保车辆直线行驶，改善车辆的转向性能，确保转向系统自动回正，避免轴承因受力不当而受损失去精度，还可以保证轮胎与地面紧密接合，减少轮胎磨损、悬架系统磨损以及降低油耗等。汽车悬架系统主要定位角度包括车轮外倾角、车轮前束角、主销后倾角、主销内倾角、推力角等。

① 车轮外倾角是指，在车轮轴线且垂直于车辆支承平面的平面内，车轮轴线与水平线之间所夹锐角，见图 3.9-1。即由车前方看轮胎中心线与垂直线所成的角度，向外为正，向内为负。其角度的不同能改变轮胎与地面的接触点，直接影响轮胎的磨损状况；并改变了车重在车轴上的受力分布，避免轴承产生异常磨损。此外，外倾角的存在可用来抵消车身载重后，悬架系统机件变形所产生的角度变化。外倾角的存在也会影响车的行进方向，因此左右轮的外倾角必须相等，在受力互相平衡的情况下不致影响车辆的直线行驶，再与车轮前束配合，使车轮直线行驶并避免轮胎磨损不均。四轮定位仪测量车轮外倾角的范围为 ±10°。

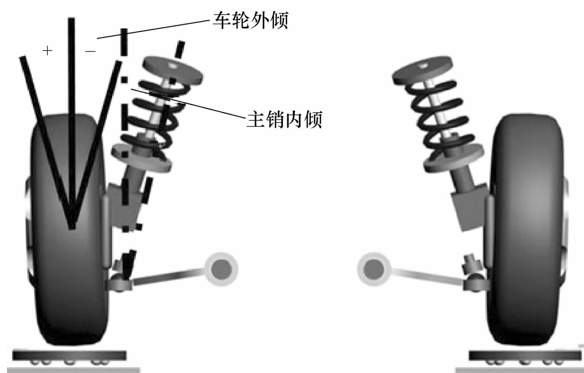


图 3.9-1　主销内倾角及车轮外倾角

② 车轮前束角见图 3.9-2，同一轴两端车轮轮辋内侧轮廓线的水平直径的端点为等腰梯形的顶点，等腰梯形前后底边长度之差为前束。当梯形前底边小于后底边时，前束为正，反之则为负。车轮的水平直径与车辆纵向对称平面之间的夹角为前束角。由于车轮外倾及路面阻力，使前轮有向两侧张开做滚锥运动的趋势，但受车轴约束，不能向外滚动，导致车轮边滚边滑，增加了磨损。通过前束可使车轮在每瞬间的滚动方向都接近于正前方，减轻了轮毂外轴承的压力和轮胎的磨损。四轮定位仪测量车轮前束角的范围为 ±6°。

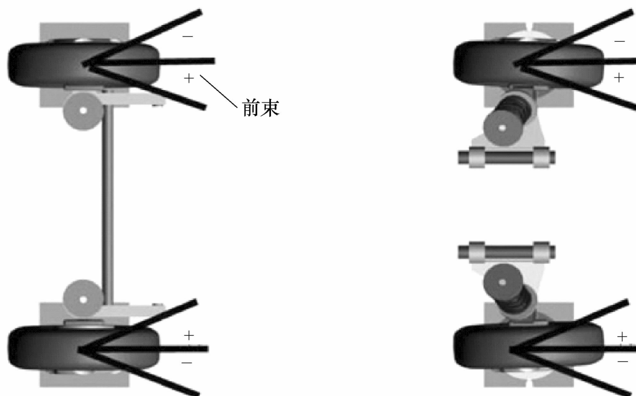


图 3.9-2　车轮前束角

③ 主销后倾角见图 3.9-3，过车轮中心的铅垂线和真实或假想的转向主销轴线在车辆纵向对称平面的投影线所夹锐角为主销后倾角，向前为负，向后为正。主销后倾角的存在可使

车轮转向轴线与地面的交点在轮胎接地点的前方，可利用地面对轮胎的阻力产生绕主销轴线的回正力矩。该力矩的方向正好与车轮偏转方向相反，使车辆保持直线行驶。后倾角越大车辆的直线行驶性越好，转向后方向盘的回复性也越好，但主销后倾角过大会使转向变得沉重，驾驶人容易疲劳；主销后倾角过小，当汽车直线行驶时，容易发生前轮摆振，转向盘摇摆不定，转向后转向盘自动回正能力变弱，驾驶人会失去路感；当左右轮主销后倾角不等时，车辆直线行驶时会跑偏，驾驶人不敢放松转向盘，难于操纵或极易引起驾驶疲劳。四轮定位仪测量主销后倾角的范围为 ±15°。



图 3.9-3　主销后倾角

④ 主销内倾角见图 3.9-1，定义为在同时垂直于车辆纵向对称平面和车辆支承平面的平面内，由真实的或假想的转向主销的轴线在该平面上的投影与车辆支承平面的垂线所构成的锐角。主销内倾角的作用，是使车轮在受外力偏离直线行驶时，前轮会在重力作用下自动回正。另外，主销内倾角还可减少前轮传至转向机构上的冲击，并使转向轻便，但内倾角不宜过大，否则在转向时，会使轮胎磨损加快。主销内倾角越大前轮自动回正的作用就越强烈，但转向时也越费力，轮胎磨损增大；反之，角度越小前轮自动回正的作用就越弱。四轮定位仪测量主销内倾角的范围为 ±20°。

⑤ 推力角见图 3.9-4，车辆在俯视平面内纵向轴线和推力线（一条假想的线，从后轴中心向前延伸，由两后轮共同确定的后轴行驶方向线）的夹角。推力线相对纵向轴线向左侧偏斜为正，向右侧偏斜为负。运行状况良好的汽车是不应该有推力角的，但由于后轴胶套磨损等原因，会使后轴推力线偏斜，后轮沿推力线产生沿汽车质心的力矩，使汽车跑偏，因此推力角的存在是汽车跑偏的一个重要原因。四轮定位仪测量推力角的范围为 ±6°。

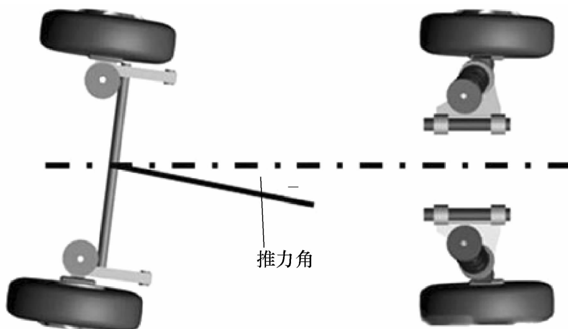


图 3.9-4　推力角

（2）四轮定位仪的操作步骤

在被测车辆开上举升机之前，需要检查四个车轮的胎压是否符合标准胎压。轮胎花纹是否严重磨损。确定举升机两个承载板的宽度与被测车辆的前、后轴距一致，然后将举升机降至最低点，确保转角盘和后滑板的固定销都插好之后，再将被测车辆开上举升机。车辆在举升机上应处于正前方向，不要使车身歪斜。车辆的两前轮要落在两转角盘的中心上，同时转角盘的圆盘要均匀分布在轮胎的两侧。车辆熄火后，拉上驻车制动，摇下左前侧车窗玻璃，驾驶人离开车辆。操作人员需要分别用力压车身的前部和后部，以使车辆的悬挂复位。最后，安装四个卡具。

① 打开四轮定位主机，进入软件界面见图 3.9-5。



图 3.9-5　进入软件界面

② 安装四个轮夹见图 3.9-6。

③ 安装四个传感器见图 3.9-7。

④ 调平四个传感器，使中间指示灯亮起，见图 3.9-8。



图 3.9-6　安装轮夹



图 3.9-7　安装四个传感器



图 3. 9-8　调平四个传感器

⑤ 在软件中选择车辆见图 3. 9-9。



图 3. 9-9　在软件中选择车辆

⑥ 在软件中选择工作平台见图 3. 9-10。

⑦ 等待连接到传感器见图 3. 9-11。

⑧ 对中转向盘见图 3. 9-12。注意，当操作人员打转向盘时，应在车身外操作，而不是坐在车内操作。坐在车内操作会造成定位仪测量数据不准以及传感器不水平。

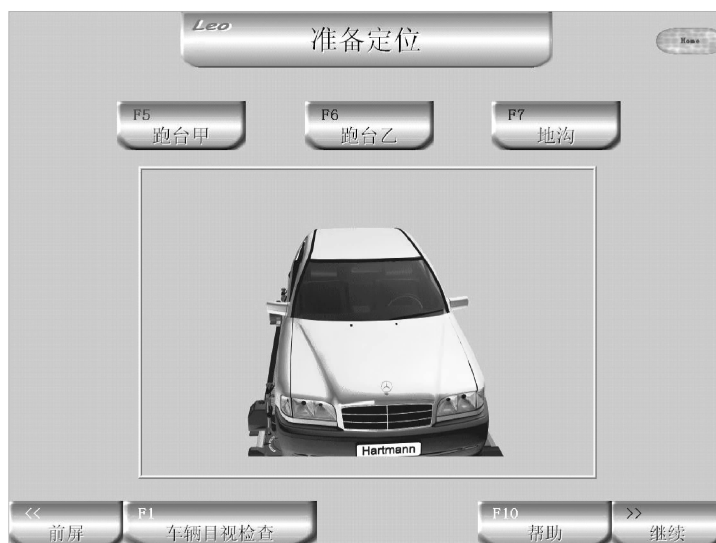


图 3.9-10　在软件中选择工作平台

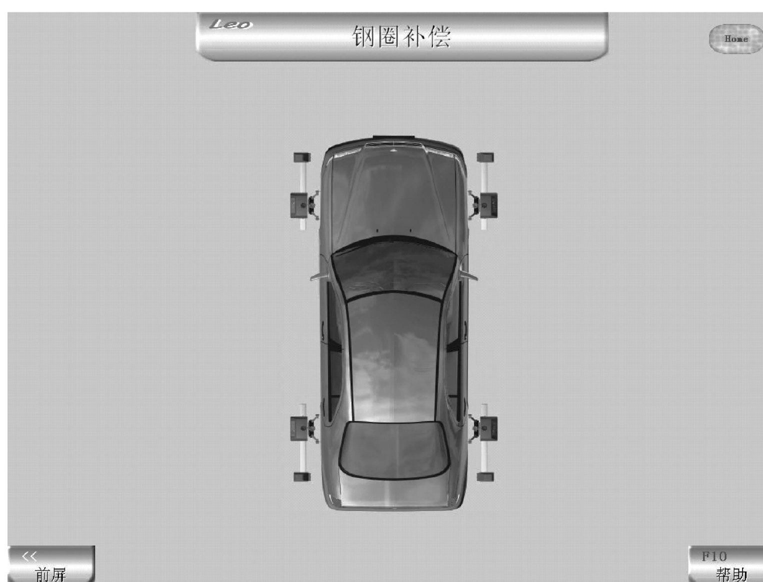


图 3.9-11　等待连接到传感器

⑨ 固定转向盘和制动踏板见图 3.9-13。

⑩ 仪器即时显示调整状态见图 3.9-14。

⑪ 调整车辆相应位置见图 3.9-15。

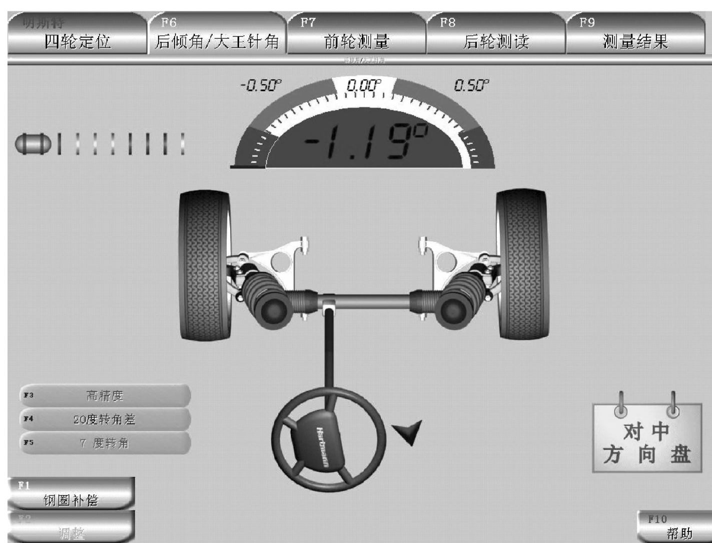


图 3.9-12　对中转向盘



图 3.9-13　固定转向盘和刹车踏板



图 3.9-14　仪器即时显示调整状态



图 3.9-15　调整车辆相应位置

工作任务10　捷达轿车车轮动平衡操作

IHK 第2次考试	姓名： 考号：
操作任务3 对汽车系统进行检验 （捷达轿车车轮动平衡操作）	汽车机电一体化 （操作时间：1小时15分钟）

1. 任务描述

一辆2010年款大众捷达轿车行驶过程中转向盘振动严重，车主与汽车维修接待员沟通后，接待员判断为车轮需要做动平衡。请制订检查方案，准备检测工具及设备，对车辆车轮进行动平衡试验并解决问题。

2. 工作任务要求

对汽车的系统进行检验，并进行维护。工作任务要求如下：

① 请对下面所给的系统进行检验，并排除系统中的故障。

② 按制造厂商提供的检验步骤完成检验。

③ 请记录所确定的故障。

④ 完成所相关的诊断报告。

⑤ 在操作时，请注意劳动防护和环境保护。

⑥ 请做好交付客户前的准备。

3. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表3.10-1。

表3.10-1　工作任务10备料清单

类别	名　称	规格	数量	备　注
设备	车辆	捷达轿车	1辆	—
	动平衡仪	通用	1台	—
工具	扭矩扳手	通用	2把	—
	通用工具一套		2把	—
	用支撑工装	专用	个	专用工具10-222A
资料	捷达维修资料		1本	—
耗材	清洁布	通用	2块	—
	四件套	通用	1套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2套	—

4. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表3.10-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

表 3.10-2　工作任务 10 工作计划表

<table>
<tr><td colspan="4">IHK
第 2 次考试</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基本信息</td><td colspan="3">VIN：</td></tr>
<tr><td colspan="3">轮胎参数：</td></tr>
<tr><td>动不平衡
现象描述</td><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td rowspan="9">工作
计划</td><td>序号</td><td>工作内容</td><td>工具/辅具</td></tr>
<tr><td>1</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>7</td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>8</td><td></td><td></td></tr>
</table>

5. 任务实施记录

（1）检测轮胎气压

首先检测轮胎气压并记录在表 3.10-3 中。

表 3.10-3　轮胎胎压检测记录表

轮胎胎压	是否需要调整	调整后轮胎胎压

（2）动平衡的基本数据测量

在进行动平衡前，要测量的数据请填入表 3.10-4。

表 3.10-4　基本测量数据记录表

轮辋直径	轮辋到平衡仪距离	轮辋宽度

（3）动平衡过程中数据的测量

在进行动平衡时请将测量的数据填入表 3.10-5。

表 3.10-5　动平衡数据记录表

序号	次数	车轮内侧不平衡数值	车轮外侧不平衡数值	内侧嵌入平衡块大小	外侧嵌入平衡块大小
1	第一次				
2	第二次				
3	第三次				

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业情景对话评分表3.10-6给出成绩。

(1) 什么是车轮动平衡?

(2) 如果车轮动不平衡会有什么现象?

(3) 轮胎静不平衡会有什么损失?

(4) 轮胎何时需要做动平衡?

(5) 请介绍一个车轮动平衡块。

(6) 普通轿车的标准胎压为多少? 在什么地方能查到?

(7) 平衡块安装注意事项有哪些?

(8) 在车上什么地方需要做动平衡?

(9) 做轮胎动平衡时需要测量哪些数据?

(10) 车轮动平衡机的种类有哪些?

表3.10-6　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合　计			

7. 工作任务评分

在学生完成此工作任务后，由考官参照表3.10-7给出本工作任务的成绩。

表3.10-7　工作任务评分表

序号	评分标准（10~0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务10成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表!

参 考 答 案

1. 工作计划表参考答案

表 3.10-8 为工作任务 10 工作计划表。

表 3.10-8　工作任务 10 工作计划表

<table>
<tr><td colspan="4">IHK
第 2 次考试</td></tr>
<tr><td colspan="4">工作任务 10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基本信息</td><td colspan="3">VIN：</td></tr>
<tr><td colspan="3">轮胎参数：按实际数值填写</td></tr>
<tr><td>动不平衡描述</td><td colspan="3">车轮动不平衡会造成车辆在行驶中车轮抖动、转向盘振动的现象，并且会造成轮胎不正常的磨损，缩短轮胎寿命</td></tr>
<tr><td rowspan="7">车轮动平衡工作计划</td><td>序号</td><td>工作内容</td><td>工具/辅具</td></tr>
<tr><td>1</td><td>前期准备：清除被测车轮上的泥土、石子等杂物，保证轮胎和轮辋表面清洁，拆下旧平衡块，检查轮胎气压，充气至规定数值</td><td>螺钉旋具（俗称螺丝刀），胎压表，充气设备</td></tr>
<tr><td>2</td><td>安装固定：选择与轮辋中心孔大小相当的锥体，并在最外侧用螺母紧固</td><td>锥体，紧固</td></tr>
<tr><td>3</td><td>输入数据：轮辋宽度、轮辋直径，轮辋到平衡仪距离</td><td>轮辋测量尺</td></tr>
<tr><td>4</td><td>采集数据：输入车轮数据后，放下轮罩，按下启动开关</td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>根据显示结果，用手慢慢转动车轮，当指示装置出现提示时停止转动，分别在轮辋的内外侧 12 点钟位置嵌入相应大小平衡块</td><td>平衡块嵌入锤</td></tr>
<tr><td>6</td><td>动平衡结束：卸下车轮，关闭电源，清洁工作台</td><td>—</td></tr>
</table>

2. 任务实施记录表参考答案

（1） 检测轮胎气压

轮胎气压检测记录表参考答案见表 3.10-9

表 3.10-9　检测轮胎胎压

轮胎胎压	是否需要调整	调整后轮胎胎压
2.1bar	是	2.4bar

（2） 动平衡的基本数据测量

在进行动平衡前测量的数据，见表 3.10-10。

表 3.10-10　基本测量数据记录表参考答案

轮辋直径	轮辋到平衡仪厢体距离	轮辋宽度
15in[1]	9in	8in

[1] in：英寸，1in = 2.54cm。

（3） 平衡过程中数据的测量

在进行动平衡时测量的数据，见表 3.10-11。

表 3.10-11　动平衡数据记录表参考答案

序号	次数	车轮内侧不平衡数值	车轮外侧不平衡数值	车轮内侧嵌入平衡块大小	车轮外侧嵌入平衡块大小
1	第一次	18	23	20	25
2	第二次	5	0	5	0
3	第三次	0	0	0	0

3. 专业情景对话参考答案

（1）什么是车轮动平衡？

答：汽车的车轮是由轮胎、轮毂组成的一个整体。但由于制造上的原因，使这个整体各部分的质量分布不可能非常均匀。为了避免这种现象或是消除已经出现的这种现象，就要使车轮在动态情况下通过增加配重的方法，使车轮校正各边缘部分的平衡。这个校正的过程就是动平衡。

（2）如果车轮动不平衡会有什么现象？

答：当汽车车轮高速旋转起来后，如果处于动不平衡状态，造成车辆在行驶中车轮抖动、转向盘振动的现象。

（3）轮胎静不平衡会有什么损失？

答：静态不平衡会产生颠簸和跳动现象，往往使轮胎产生平斑现象。

（4）轮胎何时需要做动平衡？

答：在行车过程中发现车辆高速行驶时转向盘抖动或是车轮出现某种有节奏的异响时，就有可能是车轮该做动平衡了，尤其是当更换轮胎、轮毂或是补过轮胎后、车轮受过大的撞击、由于颠簸导致平衡块丢失等都应该对车轮做动平衡。

（5）请介绍一下车轮动平衡块。

答：车轮平衡块是用于车轮动平衡的基本耗材，是车轮动平衡校正所使用的基本材料。它按类型可分为挂钩式平衡块与粘贴式平衡块两大类；按材质又分为铅质平衡块、铁质和锌质平衡块三大类。

（6）普通轿车的标准胎压为多少？在什么地方能查到？

答：轿车的胎压一般 2.2、满载 2.4（一般多指后轮），一般轿车油箱盖或 A 柱的位置有标明。

（7）平衡块安装注意事项有哪些？

答：为轮胎校验完动态平衡后，使用清洗剂清洗轮辋边缘内外侧面。安装之前检查平衡重块应无裂纹，针孔，缩孔或其它影响强度的缺陷；夹片端部不允许有有害裂纹和毛刺。找好平衡点，在车轮轮辋的平衡点上安装平衡块，使用安装工具（一般是平衡钳）敲击卡钩顶部，使平衡块卡钩和块体与轮辋完全吻合。安装完成之后检查平衡块是否有松动现象。

（8）在车上什么地方需要做动平衡？

答：车上旋转的部件需要做动平衡，如车轮、飞轮、离合器、半轴等。

（9）做轮胎动平衡时需要测量哪些数据？

答：需要测量轮胎到轮毂的距离；测量轮辋宽度。

（10）车轮动平衡机的种类有哪些？

答：车轮平衡机从型式上可分为就车式及离车式两种；就车式平衡机也叫免拆式平衡机，车轮不用拆下来就可直接平衡，此种方式不考虑不平衡质量在车轮上的分布；而离车式平衡机是将车轮分成内、外两个面进行平衡，不管哪一种，进行车轮平衡测试的目的都在于确定不平衡的量及其位置。

4. 车轮动平衡的相关知识

（1）检查轮胎外观，去掉泥土、砂石，见图 3. 10-1。

（2）去掉旧平衡块见图 3. 10-2。注意，拆下来的旧平衡块不能随意丢弃，应该分类回收。



图 3. 10-1　检查轮胎外观



图 3. 10-2　去掉旧平衡块

（3）检查轮胎气压，并充气至规定气压值见图 3. 10-3。

（4）选择合适的锥体如图 3. 10-4 所示。



图 3. 10-3　检查轮胎气压

（5）安装锥体见图 3.10-5。

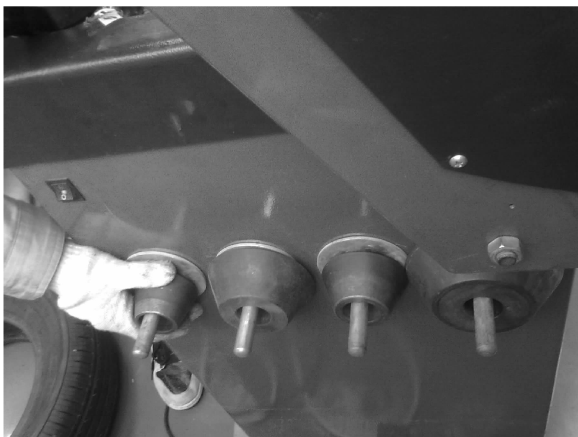


图 3.10-4　选择合适的锥体



图 3.10-5　安装锥体

（6）打开电源开关见图 3.10-6，检查各数据是否正常。

（7）测量轮辋到仪器的距离见图 3.10-7。



图 3.10-6　打开电源开关



图 3.10-7　测量轮辋到仪器的距离

（8）输入轮辋到仪器的距离见图 3.10-8。

（9）测量轮辋的宽度见图 3.10-9。

（10）输入轮辋的宽度见图 3.10-10。

（11）查找轮辋的直径见图 3.10-11。

（12）输入轮辋直径见图 3.10-12。

（13）选择平衡块位置见图 3.10-13。

（14）按下起动键见图 3.10-14，开始测量。



图 3.10-8　输入轮辋到仪器的距离



图 3.10-9　测量轮辋宽度



图 3.10-10　输入轮辋宽度数值



图 3. 10-11　查找轮辋直径



图 3. 10-12　输入轮辋直径



图 3. 10-13　选择平衡块位置



图 3. 10-14　按下起动键

（15）当车轮自动停转后，从指示装置读出车轮内、外动不平衡量，见图3.10-15。



图3.10-15　读取不平衡量

（16）用手慢慢旋转车轮（见图3.10-16），当动平衡机右侧所有指示灯亮起（见图3.10-17），停止转动车轮。



图3.10-16　旋转车轮

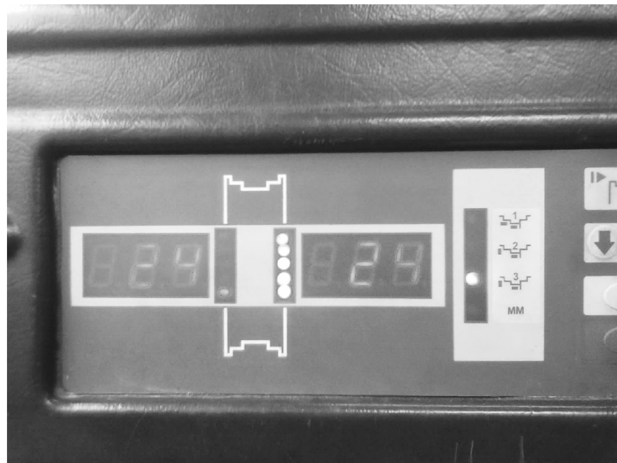


图3.10-17　右侧指示灯全部亮起

（17）根据动平衡机显示的动不平衡量，在轮辋外侧的上部（十二点钟位置）的边缘加装平衡块，见图 3.10-18。



图 3.10-18　轮辋外侧加装平衡块

（18）用手慢慢旋转车轮，当动平衡机右侧所有指示灯亮起（见图 3.10-19），停止转动车轮。根据动平衡机显示的动不平衡量，在轮辋内侧的上部（十二点钟位置）的边缘加装平衡块。

（19）重新起动动平衡机，进行动平衡试验，直至动不平衡量 < 5g 或机器显示“00”时（见图 3.10-20）为止。

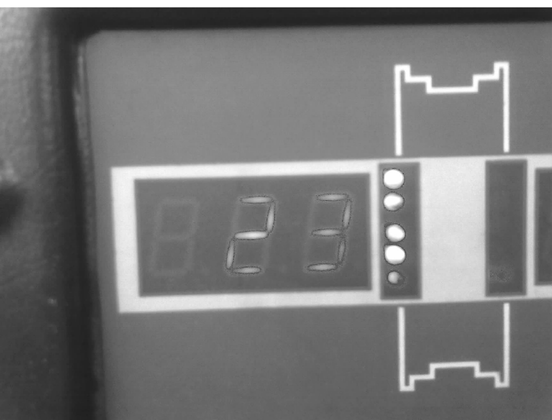


图 3.10-19　左侧指示灯全部亮起

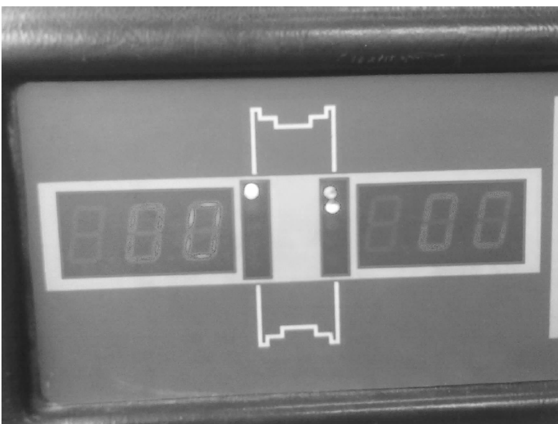


图 3.10-20　动平衡机显示“00”

工作任务 11　速腾轿车中控锁故障

IHK 第 2 次考试	姓名： 考号：
操作任务 4 对汽车系统的错误、故障和原因进行诊断及记录 （速腾轿车中控锁故障）	汽车机电一体化 （操作时间：1 小时 15 分钟）

1. 任务描述

一辆2009款速腾轿车舒适系统出现问题，车主与汽车维修接待员沟通时说，车辆中控锁有问题。请制订检查方案，准备检测工具及设备，对中控锁进行检测并排除故障。

2. 故障点设置

故障设置在发动机电控系统中。

故障点1：驾驶员侧车门控制单元J386。

故障点2：驾驶员侧中央门锁上锁单元F220。

3. 工作任务要求

（1）对其汽车的汽车系统进行检测和维护。工作任务要求如下：

① 通过对顾客的询问来确定系统中的错误或故障。

② 按制造厂商的规定来完成诊断步骤，并解决问题。

（2）完成测量和检验工作的测量和检验报告，至少要含有以下内容：

① 部件/组件

② 检验工具/测量设备

③ 理论值

④ 实际值

⑤ 检验条件

（3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 请以书面形式对结果进行评定。

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

③ 汽车系统交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表3.11-1。

表3.11-1 工作任务11备料清单

类别	名称	规格	数量	备注
设备工具仪表	车辆	速腾轿车	1辆	设置好故障
	专用或通用诊断仪	通用	2台	VAS5051\KT600\或其它诊断仪
	通用工具	通用	1套	含套筒、杆锥等
	数字万用表		1台	—
资料	速腾维修资料		1本	—
保护用品	四件套	通用	5套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	围挡布	通用	2套	—

5. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表3.11-2，或由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

表 3.11-2　工作任务 11 工作计划表

IHK 第 2 次考试			姓名：
			考号：
车辆基本信息	项　　目		
	整车型号：		
	VIN：		
故障描述			
工作计划	序号	工作步骤及内容	所需工具/辅具
	1		
	2		
	3		
	4		
	5		
	6		
	7		

6. 任务实施记录

在任务记录中，要记录检测的要点，通常要包括检测的步骤、使用的工具仪器、测量值、标准值、故障判断和维修建议等。下面给出的为本任务实施记录的参考要点。

（1）验证故障现象

____

____

（2）使用诊断仪检测

故障码：______________________________

数据流：______________________________

执行元件测试：______________________________

____

（3）根据电路图进行线路测量

____

____

____

____

（4）检测结果分析

____

（5）维修措施

____

7. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成 20 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业会谈评分表 3.11-3 给出成绩。



(1) 一般中控门锁系统的组成元件有哪些?

(2) 遥控门锁的组成元件有哪些?请说明遥控的原理。

(3) 请说明门锁执行机构的作用和种类。

(4) 什么是自动落锁功能?

(5) 请画出09款速腾轿车车门元件连接示意图。

(6) 请说明09款速腾轿车车门控制原理。

(7) 使用诊断仪可以对车门控制系统进行哪些操作?

(8) 驾驶人侧车门中央门锁电动机V161和驾驶人侧车门中央门锁电动机V56的功能分别是什么?

(9) 怎样检查门锁电动机的工作情况?

(10) 速腾轿车舒适系统控制的功能有哪些?

表3.11-3 专业会谈评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

8. 工作任务评分

在学生完成工作任务后,由考官参照表3.11-4给出本工作任务的成绩。

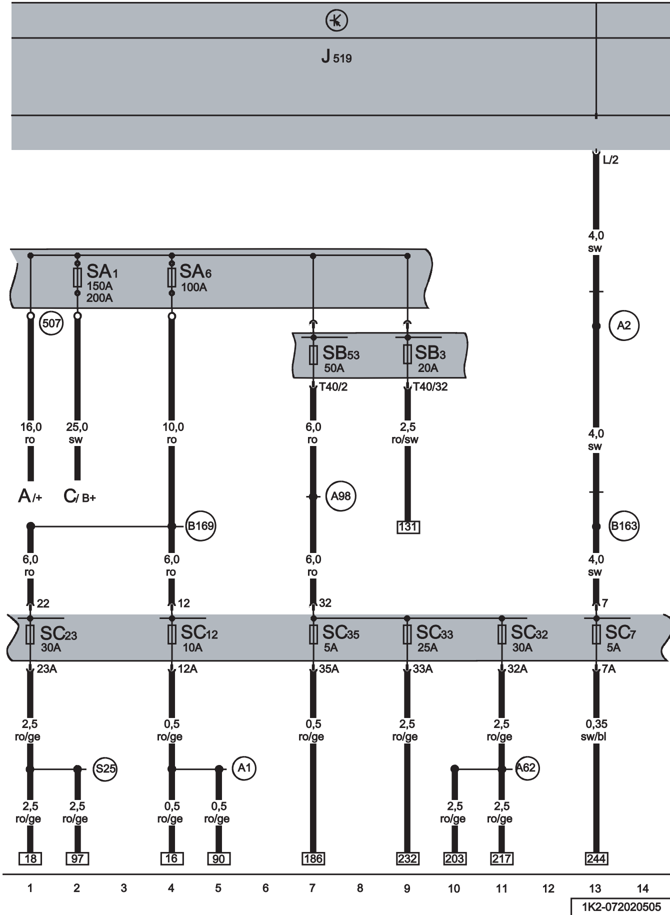
表3.11-4 工作任务11评分表

序号	评分标准(10~0分)	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务11成绩	
				合计得分



请将此分转填入总评分表!

速腾 电路图 编号 72 / 2

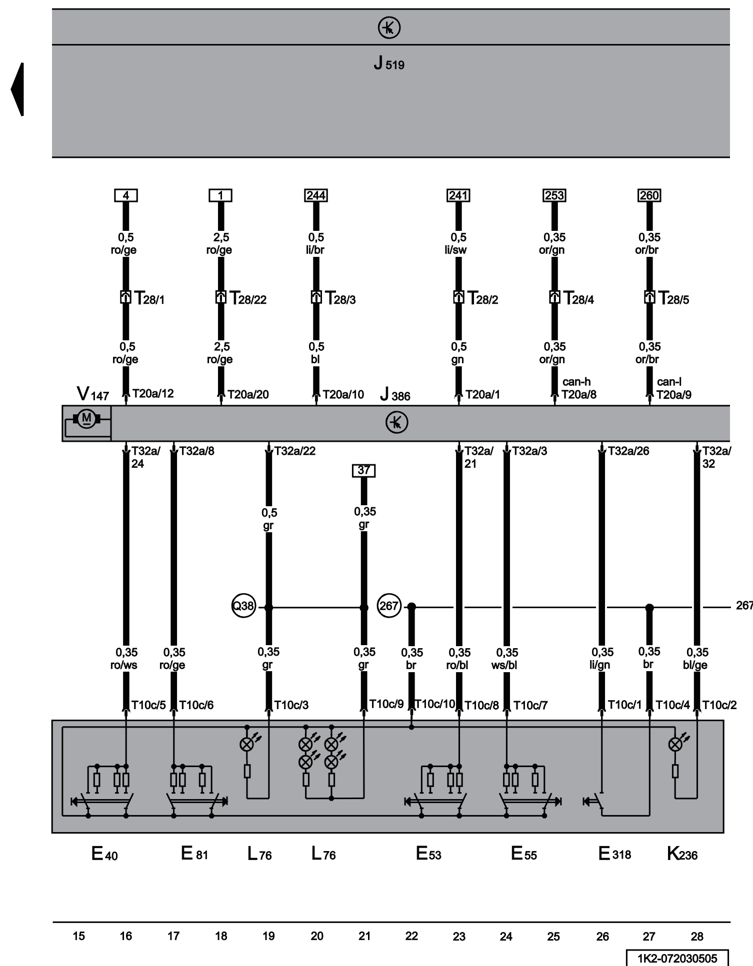


蓄电池、车载电网控制单元、保险丝

A	蓄电池
C	三相交流发电机
J519	车载电网控制单元
SA1	蓄电池保险丝架上的保险丝 1
SA6	蓄电池保险丝架上的保险丝 6
SB3	保险丝架上的保险丝 3
SB53	保险丝架上的保险丝 53
SC7	保险丝架上的保险丝 7
SC12	保险丝架上的保险丝 12
SC23	保险丝架上的保险丝 23
SC32	保险丝架上的保险丝 32
SC33	保险丝架上的保险丝 33
SC35	保险丝架上的保险丝 35
T40	40 芯插头连接，在发动机舱左侧的电控箱上
507	螺栓连接(30)，在保险丝架/蓄电池上
A1	正极连接（30a），在仪表板线束中
A2	正极连接（15），在仪表板线束中
A62	连接（车窗升降器），在仪表板线束中
A98	正极连接 1（30a），在车内线束中
B163	正极连接 1（15），在车内线束中
B169	正极连接 1（30），在车内线束中
S25	正极连接（30a），在中央门锁线束中

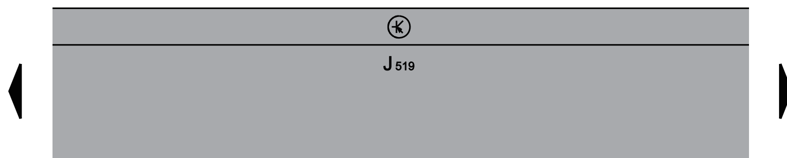
ws	=	白色
sw	=	黑色
ro	=	红色
br	=	褐色
gn	=	绿色
bl	=	蓝色
gr	=	灰色
li	=	淡紫色
ge	=	黄色
or	=	橘黄色
rs	=	粉红色

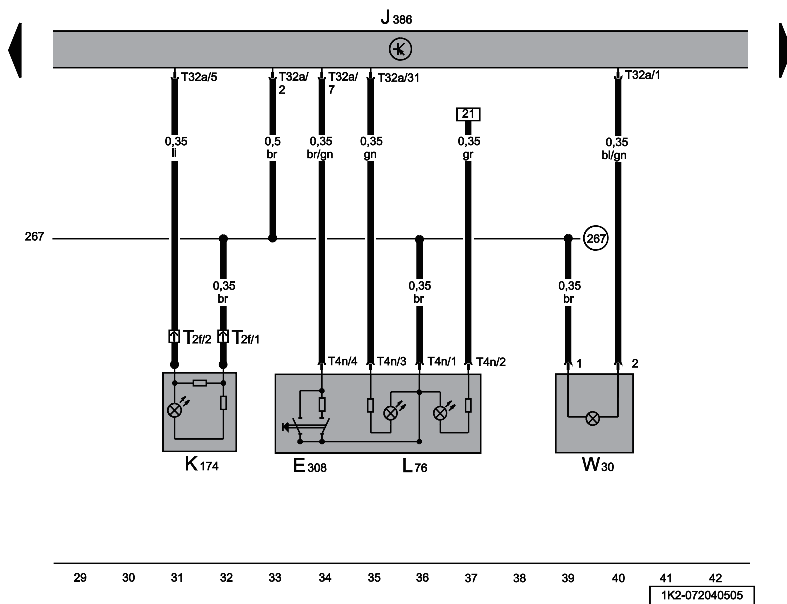
左前车窗升降器开关、驾驶员侧左后车窗升降器开关、驾驶员侧右后车窗升降器开关、驾驶员侧右前车窗升降器开关、儿童安全装置按钮、驾驶员侧车门控制单元、儿童安全装置正常运行指示灯



E40	左前车窗升降器开关
E53	驾驶员侧左后车窗升降器开关
E55	驾驶员侧右后车窗升降器开关
E81	驾驶员侧右前车窗升降器开关
E318	儿童安全装置按钮
J386	驾驶员侧车门控制单元
J519	车载电网控制单元
K236	儿童安全装置正常运行指示灯
L76	按钮照明灯泡
T10c	10 芯插头连接
T20a	20 芯插头连接
T28	28 芯插头连接，左前侧 A 柱接柱
T32a	32 芯插头连接
V147	车窗升降器电机，驾驶员侧
267	接地连接 2，在车门电缆线束中
Q38	正极连接（58b）1，在车窗升降器线束中

ws	=	白色
sw	=	黑色
ro	=	红色
br	=	褐色
gn	=	绿色
bl	=	蓝色
gr	=	灰色
li	=	淡紫色
ge	=	黄色
or	=	橘黄色
rs	=	粉红色

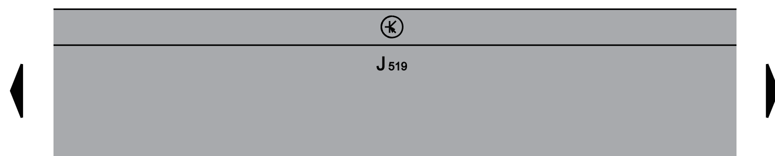


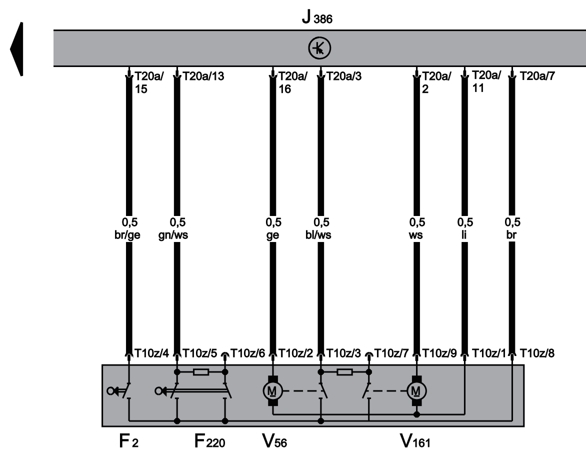


驾驶员侧车内联锁按钮、驾驶员侧车门控制单元、驾驶员侧车内联锁指示灯、驾驶员侧车门警告灯

E308	驾驶员侧车内联锁按钮
J386	驾驶员侧车门控制单元
J519	车载电网控制单元
K174	驾驶员侧车内联锁指示灯
L76	按钮照明
T2f	2 芯插头连接，在驾驶员车门中
T4n	4 芯插头连接
T32a	32 芯插头连接
W30	驾驶员侧车门警告灯
267	接地连接 2，在车门电缆线束中

ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 褐色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 淡紫色
ge = 黄色
or = 橘黄色
rs = 粉红色





71 72 73 74 75 76 77 78 79 80 81 82 83 84

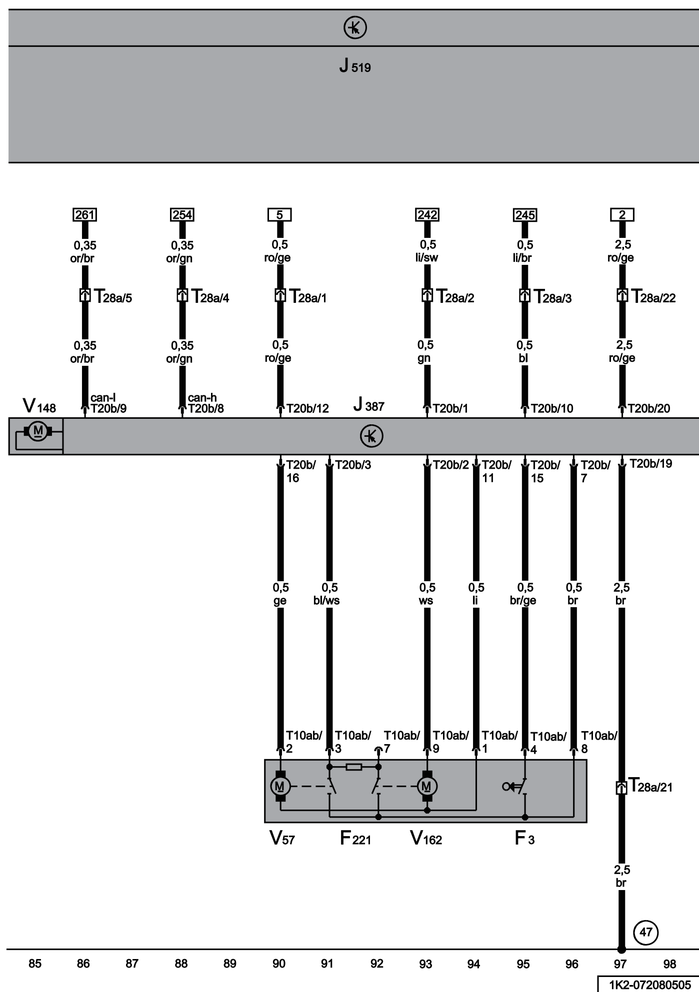
1K2-072070505

驾驶员侧车门接触开关、驾驶员侧中央门锁单元、驾驶员侧车门控制单元、驾驶员车门中央门锁电机、驾驶员车门 Safe 中央门锁电机

F2	驾驶员侧车门接触开关
F220	驾驶员侧中央门锁单元
J386	驾驶员侧车门控制单元
J519	车载电网控制单元
T10z	10 芯插头连接
T20a	20 芯插头连接
V56	驾驶员车门中央门锁电机
V161	驾驶员车门 Safe 中央门锁电机

ws	=	白色
sw	=	黑色
ro	=	红色
br	=	褐色
gn	=	绿色
bl	=	蓝色
gr	=	灰色
li	=	淡紫色
ge	=	黄色
or	=	橘黄色
rs	=	粉红色

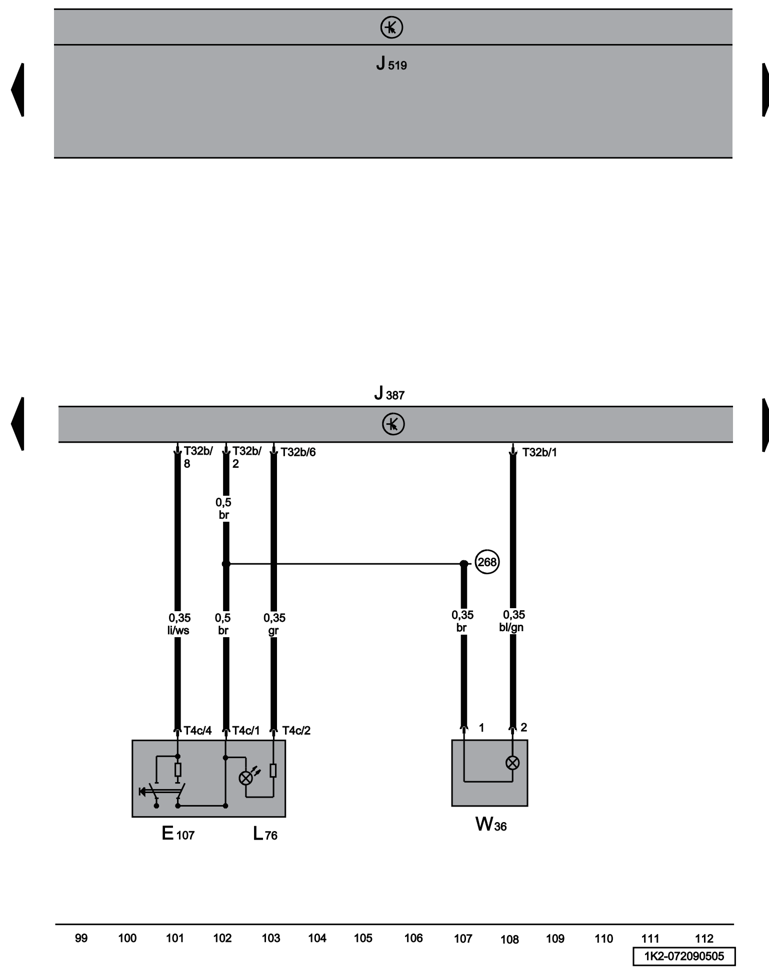
副驾驶员侧车门接触开关、副驾驶员侧中央门锁单元、副驾驶员侧车门控制单元、副驾驶员车门中央门锁电机、副驾驶员侧车窗升降器电机、副驾驶员车门 Safe 中央门锁电机



F3	副驾驶员侧车门接触开关
F221	副驾驶员侧中央门锁单元
J387	副驾驶员侧车门控制单元
J519	车载电网控制单元
T10ab	10 芯插头连接
T20b	20 芯插头连接
T28a	28 芯插头连接，右前侧 A 柱接柱
V57	副驾驶员车门中央门锁电机
V148	副驾驶员侧车窗升降器电机
V162	副驾驶员车门 Safe 中央门锁电机
47	右前脚部空间内的接地点

ws	=	白色
sw	=	黑色
ro	=	红色
br	=	褐色
gn	=	绿色
bl	=	蓝色
gr	=	灰色
li	=	淡紫色
ge	=	黄色
or	=	橘黄色
rs	=	粉红色

副驾驶员车门 Safe 中央门锁电机、副驾驶员侧车门警告灯



E107	副驾驶员车门 Safe 中央门锁电机
J387	副驾驶员侧车门控制单元
J519	车载电网控制单元
L76	副驾驶员车门 Safe 中央门锁电机
T2a	2 芯插头连接
T4c	4 芯插头连接
T32b	32 芯插头连接
W36	副驾驶员侧车门警告灯
268	接地连接 2，在车门电缆线束中

ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 褐色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 淡紫色
ge = 黄色
or = 橘黄色
rs = 粉红色

参考答案

1. 工作计划表参考答案

表 3.11-5 为工作任务 11 工作计划表参考答案。

表 3.11-5　工作任务 11 工作计划表参考答案

IHK 第 2 次考试			姓名:略 考号:略
车辆基本信息	整车型号:略 VIN:略		
故障描述	中控锁故障,不能通过遥控器锁车		
工作计划	序号	工作步骤及内容	所需工具/辅具
	1	安全防护工作准备,检查驻车制动、档位、油液(机油、冷却液)	翼子板布、格栅布、安装车内护具三件套、尾排、车轮挡块
	2	确认故障现象	无
	3	查找技术资料,分析故障原因	车辆维修手册
	4	制订检测计划、分析故障部位、确定检查流程 1. 检查蓄电池电压 2. 检查车窗及门锁保险 3. 检查门锁开关及车窗开关 4. 检查车窗及门锁电机 5. 检查电路及搭铁点 6. 确认是否有机械故障	工单、笔、维修手册
	5	按照工作流程进行实施,确定故障部位、排除故障	万用表、测试线(可选用试灯)
	6	分析检测过程,确认故障排除,如故障仍然存在,返回第 4 步,如故障排除,进入第 7 步	工单及维修手册
	7	清洁、整理设备,恢复车辆、整理工作场地	清洁用品

2. 任务实施记录参考答案

(1) 验证故障现象

① 驾驶人侧车门不能通过遥控器控制锁车，能够解锁；其它 3 个车门锁车、解锁均没有问题。

② 打开点火开关，试验驾驶人侧内联锁按钮，经检查发现驾驶人侧内联锁锁车指示灯不亮，但锁车、解锁均无问题。

(2) 使用诊断仪检测

① 故障码 ：用 VAS5052A 诊断仪检测无故障码。

② 数据流：读取驾驶人侧车门控制单元中的数据流，能够接收到开/闭锁车门信号。

③ 执行元件测试：驾驶人侧车门不能按照遥控器指令正常工作。驾驶人侧车门的中央门锁电动机 V56、驾驶人侧车门的中央门锁电动机 V161 集成在驾驶人侧中央门锁上锁单元 F220。

(3) 根据电路图进行线路测量

根据图 3.11-1 所示的电路图，用万用表检测驾驶人侧车门的中央门锁电机 V56 与驾驶人侧车门控制单元 J386 之间线路。

① 测得线路 T20a/3 与 T10z/3 之间的电阻为 0.5Ω，并且无短路及搭铁现象。

② 测得线路 T20a/13 与 T10z/2 之间的电阻为 0.5Ω，也无短路及搭铁现象。

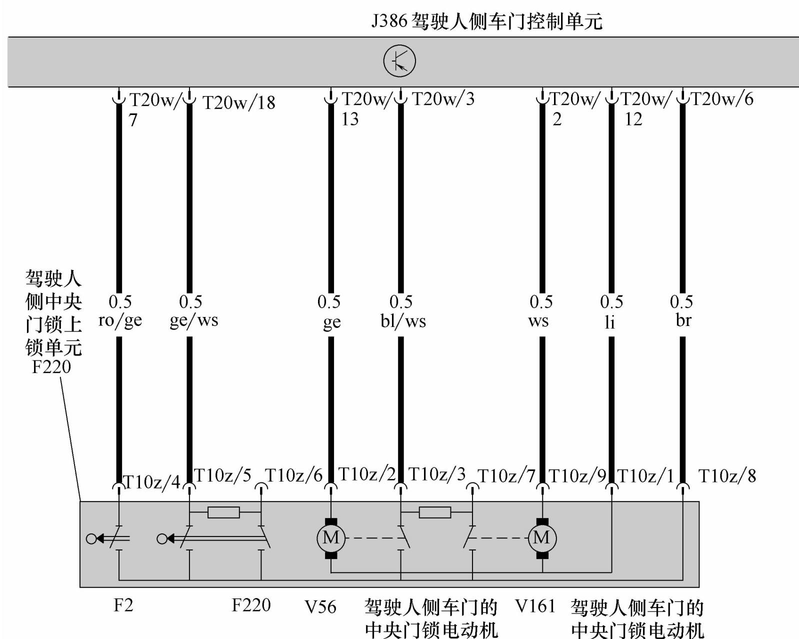


图 3. 11-1　中央门锁电路图

③ 根据图 3. 11-2 所示的电路图，用万用表测得驾驶人侧内联锁按钮插头 T4n/3 与 T4n/1 之间无电压，而 T4n/2 与 T4n/1 之间电压值为 2. 3V。

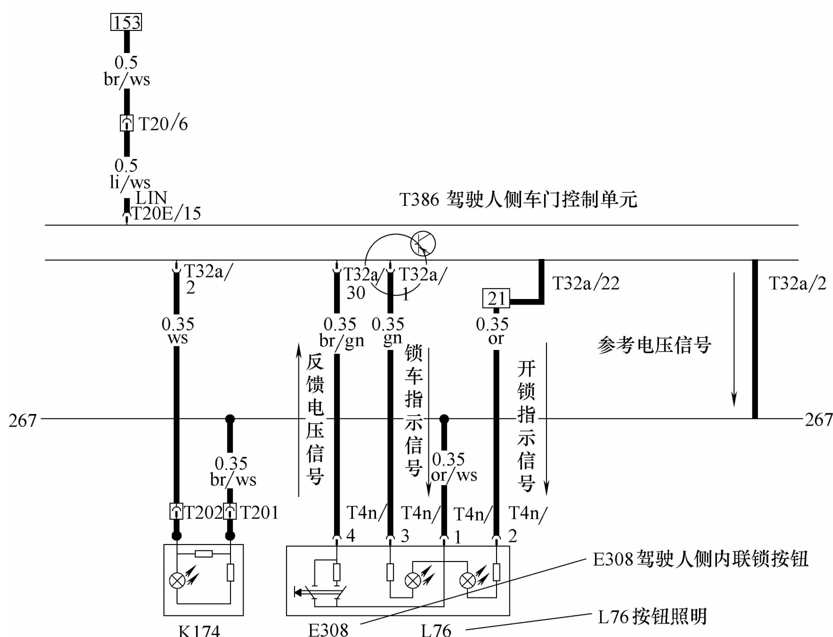


图 3. 11-2　驾驶人侧车门控制单元与驾驶人侧内连锁按钮连接电路图

④ 接着拔下驾驶人侧车门控制单元 J386 的插头，测量 T32a/1 与驾驶人侧内联锁锁车指示灯插头 T4n/3 之间的电阻，阻值为 0. 5Ω，说明线路正常。

（4）检测结果分析

根据检测结果分析故障点，能够锁定的范围有：驾驶人侧车门控制单元 J386、驾驶人侧中央门锁上锁单元 F220。

（5）维修措施

更换驾驶人侧车门控制单元 J386，编码后试车，驾驶人侧内联锁锁车指示灯恢复正常。更换驾驶人侧中央门锁上锁单元 F220，故障排除。

3. 专业情景对话参考答案

（1）一般中控门锁系统的组成元件有哪些？

答：中控门锁由门锁开关、门锁控制器、门锁继电器、门锁电动机等元件组成。

（2）遥控门锁的组成元件有哪些？请说明遥控的原理？

答：遥控门锁由手持遥控发射器、遥控高频接收电路、控制单元和驱动电路等组成。遥控的基本原理是，车主用遥控发出电波，由汽车天线接收该电波信号，经电子控制器识别信号代码，再由该系统的执行器（电动机或电磁线圈）执行启/闭锁的动作。

（3）请说明门锁执行机构的作用和种类。

答：中控锁执行机构执行驾驶人的指令，将门锁锁止或开启。门锁执行机构有电磁式、直流电动机式和永磁电动机式 3 种驱动方式。

（4）什么是自动落锁功能？

答：就是当车速超过一定的限值，门锁会自动锁止，防止在行车的过程中车门开启发生危险。

（5）请画出 09 款速腾轿车中控车门元件连接示意图。

答：09 款速腾轿车车门控制单元通过 CAN 与舒适系统控制单元相连，见图 3.11-3。

（6）请说明 09 款速腾轿车车门控制原理。

答：当按下遥控器开/闭锁车门时，舒适系统 J393 接收到开/闭锁信号，并通过 CAN 总线将信号传递给各车门控制单元。各车门控制单元再控制各车门门锁电动机工作，从而控制开/闭锁车门。

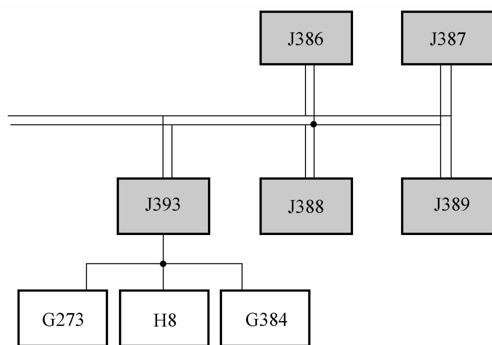


图 3.11-3　09 款速腾轿车车门元件连接示意图
J393—舒适系统控制单元　J386—驾驶人侧车门控制单元
H8—防盗警报喇叭　G273—内部监控传感器
G384—车身倾斜传感器　J387—右前车门控制单元
J388—左后车门控制单元　J389—右后车门控制单元

（7）使用诊断仪可以对车门控制系统进行哪些操作？

答：可以读取系统故障码、数据流，进行执行元件测试和控制单元匹配等项目。

（8）驾驶人侧车门中央门锁电动机 V161 和驾驶人侧车门中央门锁电动机 V56 的功能分别是什么？

答：此车型驾驶人侧车门控制单元 J386 接收到驾驶人侧内联锁按钮的开闭锁信号后，通过驾驶人车门中央门锁电动机 V161 来执行开/闭锁驾驶人侧车门。驾驶人侧车门控制单元 J386 接收到遥控指令，驾驶人侧车门中央门锁电动机 V56 来开/闭锁驾驶人侧车门。

（9） 怎样检查门锁电动机的工作情况？

答：可以拆下驾驶人侧中央门锁上锁单元 F220，由于此车型中央门锁电动机是由正反供电来执行开/闭锁功能的，测量驾驶人侧车门中央门锁电动机 V56 之间的电压值，在开/闭锁时均应有 12V 电压。如果有电压，能够开锁而不能够闭锁，则说明驾驶人侧车门控制器 J386 与线路正常，故障就可以确定为驾驶人侧车门中央门锁电动机 V56 故障。

（10） 速腾轿车舒适系统控制的功能有哪些？

答：驾驶人侧控制四门玻璃升降器及安全开关；玻璃升降器防夹；车内中控锁；油箱盖开启信号；外后视镜电动调节及加热；选装外后视镜折叠；驾驶人侧本身门锁控制；接收防眩目内后视镜信号 Y7 控制外后视镜防眩目；传递开锁和关锁信号；便捷功能时传递开启和关闭玻璃升降器及天窗信号关闭信号；开启或关闭内部监控和车身倾斜传感器功能；通过 LIN 线控制防盗警报系统。

工作任务 12　捷达轿车空调系统不工作

IHK 第 2 次考试	姓名： 考号：
操作任务 4 对汽车系统的错误，故障和原因进行诊断及记录 （捷达轿车空调系统不工作）	汽车机电一体化 （操作时间：1 小时 15 分钟）

1. 任务描述

1.6L 发动机手动挡捷达轿车开空调但不制冷，经检查空调压缩机不转，请对车辆进行诊断。

2. 故障点设置

故障设置在发动机电控系统中。

故障点：外部温度传感器损坏。

3. 工作任务要求

（1） 对其汽车的汽车系统进行检测和维护。工作任务要求如下：

① 通过对顾客的询问来确定系统中的错误或故障。

② 按制造商的规定来完成诊断步骤，并解决问题。

（2） 完成测量和检验工作的测量和检验报告，至少要含有以下内容：

① 部件/组件

② 检验工具/测量设备

③ 理论值

④ 实际值

⑤ 检验条件

（3） 说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 请以书面形式对结果进行评定。

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

③ 汽车系统交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料，见表 3. 12-1。

表 3. 12-1　工作任务 12 备料清单

类别	名　称	规　格	数量	备　注
设备	车辆	捷达轿车	1 台	设置好故障
	专用或通用诊断仪	通用	2 台	VAS5051\KT600\或其它诊断仪
	通用工具一套		1 套	—
资料	捷达电路图资料		1 本	—
仪表	数字万用表		2 台	—
	冷媒加注机		1 台	—
耗材	清洁布	通用	2 块	—
	四件套	通用	1 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套

5. 工作计划及任务实施记录

完成任务首先要制订工作计划表，表 3. 12-2 为给出的捷达轿车空调系统故障排除计划及实施表参考表格，也可自行设计或采用其它方式做计划，但应包括表格所列的基本项目。

表 3. 12-2　工作任务 12 工作计划及任务实施记录表

IHK 第 2 次考试					姓名：	
					考号：	
工作任务 12 （文件记录 30 分，实操评分 60 分、专业情景问答 10 分）						
	项　目			配分	评分	
基本信息	车辆识别号：			1		
	车辆型号：			1		
	发动机型号：			1		
故障现象描述				2		
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	计划配分	执行配分	评分
	1			2	2	
	2			1	2	
	3			1	2	
	4			6	—	
	5			2	—	
	6			2	2	
	7			1	2	
实　施						
任务实施记录	检查项目	标准值	实测值	操作分	评分	
				5		
				5		
				5		
				5		
				10		
				5		
				10		
				5		

（续）

测量结果分析	测量结果分析（含可能故障原因）：	操作分 4	评分
检测结论		4	
维修建议		2	

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成20分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业对话评分表3.12-3给出成绩。

（1）请说明空调系统压力开关或压力传感器的作用。

（2）请说明双温开关的作用。

（3）请说明外界温度开关的作用。

（4）请说明蒸发器温度传感器的作用。

（5）在空调系统中，哪些原因可以导致空调压缩机不工作？

（6）请说明自动空调的功能。

（7）什么是汽车空调的温度分区控制？

（8）在自动空调系统中都有哪些传感器？

（9）在自动空调系统中都有哪些执行器？

（10）在带有网络的汽车中，自动空调属于哪个网络？它需要和哪些控制单元通信？

表3.12-3 专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

7. 工作任务评分

在学生完成本工作任务后，由考官参照表3.12-4给出本工作任务的成绩。

表3.12-4 工作任务12评分表

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务12成绩	
				合计得分



请将此分转填入总评分表！

参 考 资 料

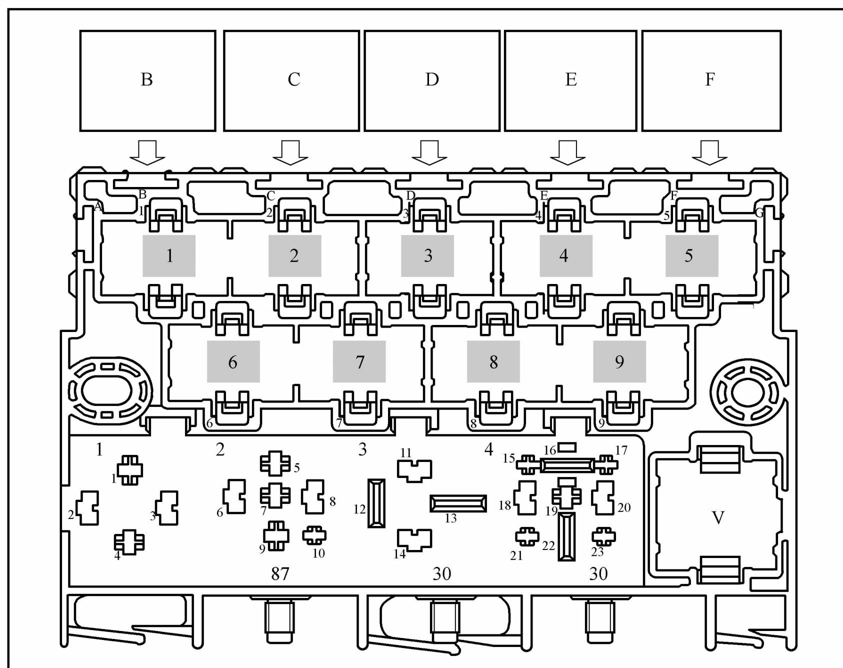
  **Jetta** 电路图 **编号.01d/3**

接地点说明

接地点	位 置	用 电 器
G1	蓄电池 — 车身	左转向灯，洗涤电机，喇叭，鼓风机，左大灯，左雾灯左前转向灯，左侧转向灯
G2	变速箱 — 车身	ABS(ECU8, ECU24)
G3	继电器支架旁车身	雨刮开关/继电器，转向开关，大灯开关/继电器，自诊断组合仪表，警报闪光继电器，A/C继电器，点烟器，里程表，ABS控制灯，雾灯开关/继电器
G4	行李舱左侧	燃油泵，牌照灯，行李箱灯
G5	行李舱右侧	后风窗加热
G6	行李舱锁下部	左尾灯，右尾灯，高位刹车灯
G7	前流水槽左侧	ECM(1,2), TCM1
G8	左前翼子板（A柱下）	风扇，ZKG（加热，曲轴箱通风），ECM120，空调离合器，空调控制器，防盗控制器(4, 5)，点火线圈，多功能开关，起动断开开关
G9	气缸盖上	温度传感器
G10	右前纵梁，前大灯线束	右大灯，右雾灯，右前转向灯，右侧转向灯
G11	继电器支架旁车身处	电动后视镜开关，左前中央门锁，室内灯

  **Jetta** **电路图** **编号.01d/4**

● 继电器位置



> **注意！**
> **修理或检测电气系统时，必须先断开蓄电池接地线**

说明：

- 应按照相应线路图，识别继电器和保险位置
- 零件名称后括号内数字即为外壳上的产品控制号
- 继电器支架上的配置因车内装配不同而有所不同

支架上继电器位置：

2 —— 清洗－刮水自动间歇继电器（19）
3 —— X 触点卸荷继电器（18）
4 —— 燃油泵继电器（167）
V —— 喇叭继电器（53）



Jetta　　电路图　　**编号.01d/5**

附加电器位置：(个别位置变化以实车为准)：

B — 起动锁止及倒车灯继电器*（175）

C — S111电动窗供电保险丝
S112中控锁/电动窗控制单元供电保险丝

D — 雾灯继电器（53）

E — 大灯继电器

F — 主供电继电器（458）

说　明：

* — 仅适用于自动变速车

支架上插头位置：

1 ——— **10孔插头T10a，蓝色**

2 ——— **10孔插头T10b，棕色**

3 ——— **10孔插头T10c，黑色**

4 ——— **10孔插头T10f，灰色**

5 ——— **6孔插头T6b，粉色**

6 ——— **10孔插头T10d，红色**

7 ——— **10孔插头T10g，橙色**

8 ——— **6孔插头T6c，棕色**

9 ——— **10孔插头T10e，紫色**

  **Jetta** 电路图 编号.01d/6

● 保险丝位置

编 号	用 电 器	电流(A)
S1	左近光灯	10
S2	右近光灯	10
S3	牌照灯；灯光开关照明	10
S4	ABS控制器；ABS指示灯	10
S5	氧传感器；碳罐电磁阀；曲轴箱通风加热电阻	10
S6	防眩后视镜	10
S7	右前驻车灯；右后驻车灯	10
S8	左前驻车灯；左后驻车灯	10
S9	压力开关	10
S10	电动后视镜；电动窗/中央锁控制器	5
S11	左远光灯；远光灯指示	10
S12	右远光灯	10
S13	喇叭及喇叭继电器	10
S14	倒车灯；倒车灯开关；起动锁止和倒车灯继电器	15
S15	防盗控制器；发动机控制器；加热电阻（曲轴箱通风）；车速传感器	10
S16	仪表指示	10
S17	转向灯；遇险警报开关	10
S18	行李箱开启电机	10
S19	空调控制器	5
S20	行李箱灯及开关	10
S21	点烟器；组合仪表；室内灯	15

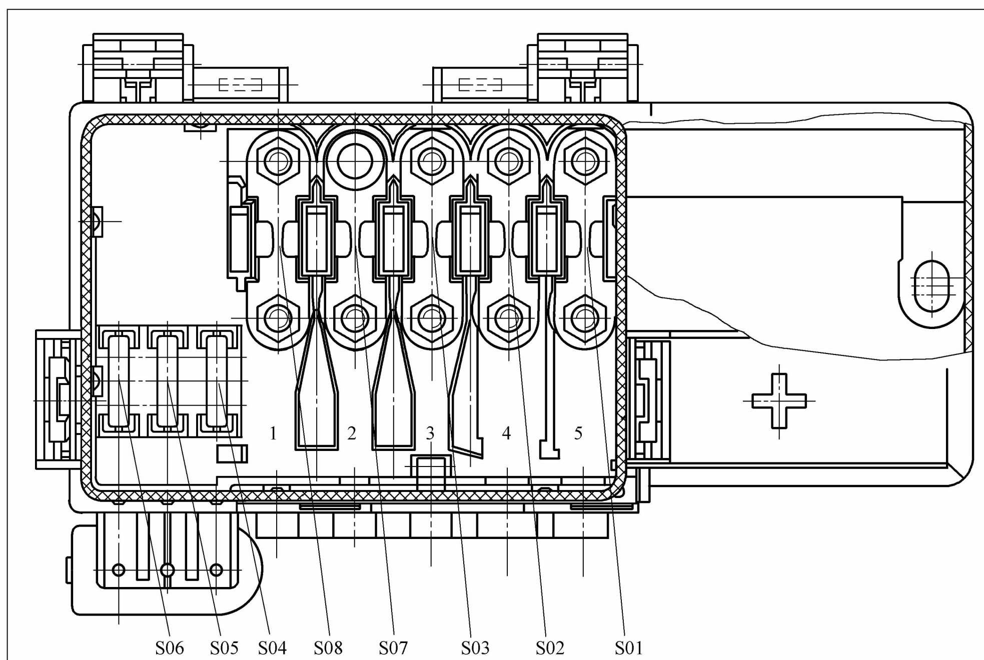
  **Jetta** 电路图 编号.01d/7

编 号	用 电 器	电流(A)
S22	收音机	10
S23	北京出租车防盗器	10
S24	灯光开关	5
S25	牌照灯；灯光开关照明	
S26	收音机SU电源	10
S27	出租车（GPS）；驻车距离报警系统	10
S28	自动变速箱控制器；多功能开关	10
S29	警报灯；组合开关	15
S30	防盗控制器；发动机控制器；自动变速箱控制器	10
S31	诊断	10
S32	出租车	10
S33	出租车	10
S35	雨刮继电器及组合开关；循环风电磁阀	15
S36	鼓风机；风扇控制器	30
S37	燃油泵	20
S38	温度开关；空调继电器	30
S39	收音机（单碟CD）	
S40	喷油嘴	10
S41	制动踏板开关；离合器踏板开关；主供电继电器	10
S42	冷却风扇控制单元	30
S43	雾灯；雾灯开关；雾灯继电器	15
S46	制动开关及制动灯	10
S48	后风窗加热	20
S51	主供电继电器	20




Jetta 电路图 编号.01d/9

● 保险丝位置



主保险丝盒上：

S01 — 发电机 -------------------- **110A**

S02 — 中央继电器支架 -------------------- **110A**

S03 — 风扇控制器，诊断仪器 -------------------- **40A**

S04 — **ABS**阀 -------------------- **40A**

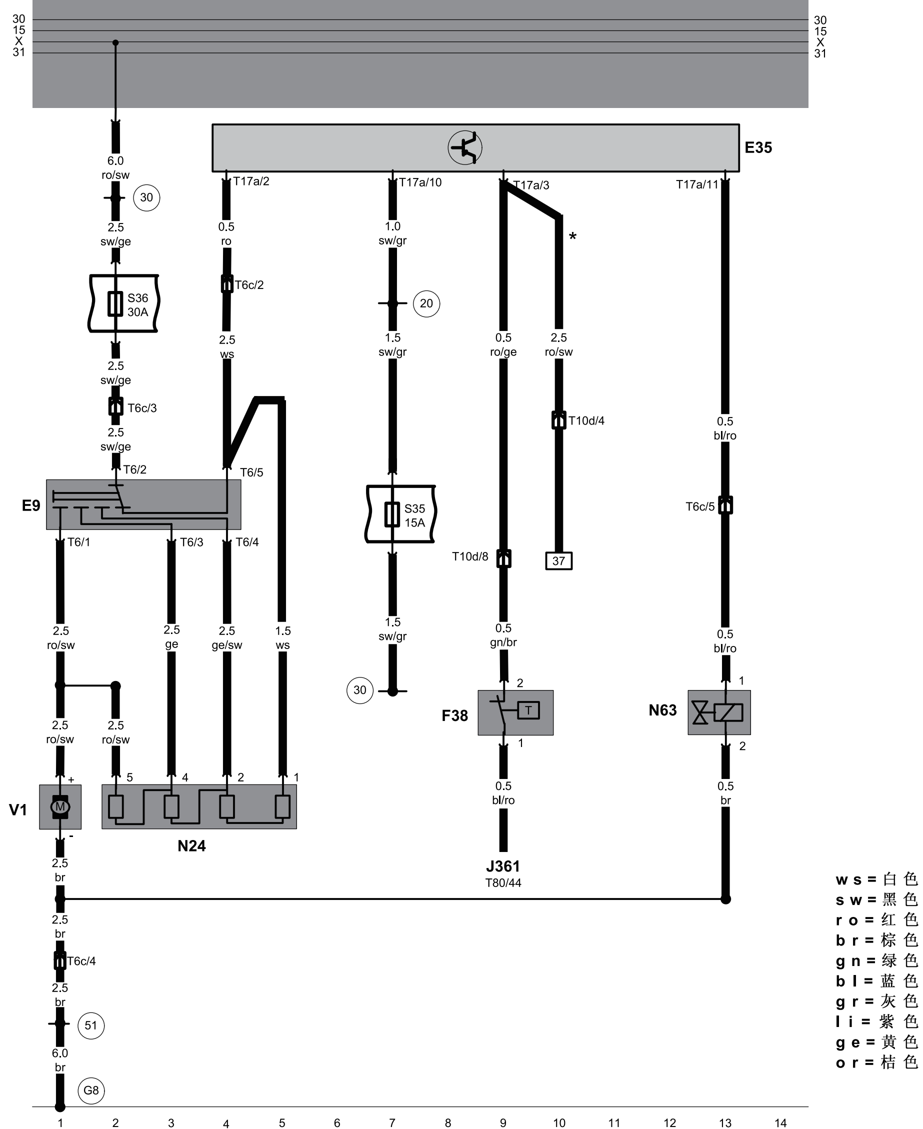
S05 — **ABS**泵 -------------------- **30A**

S06 — 空调 -------------------- **30A**

S08 — 柴油机加热 -------------------- **50A**

  **Jetta** 电路图 **编号.03d/2**

鼓风机，鼓风机开关，调速电阻，温度开关，空调内循环风扇



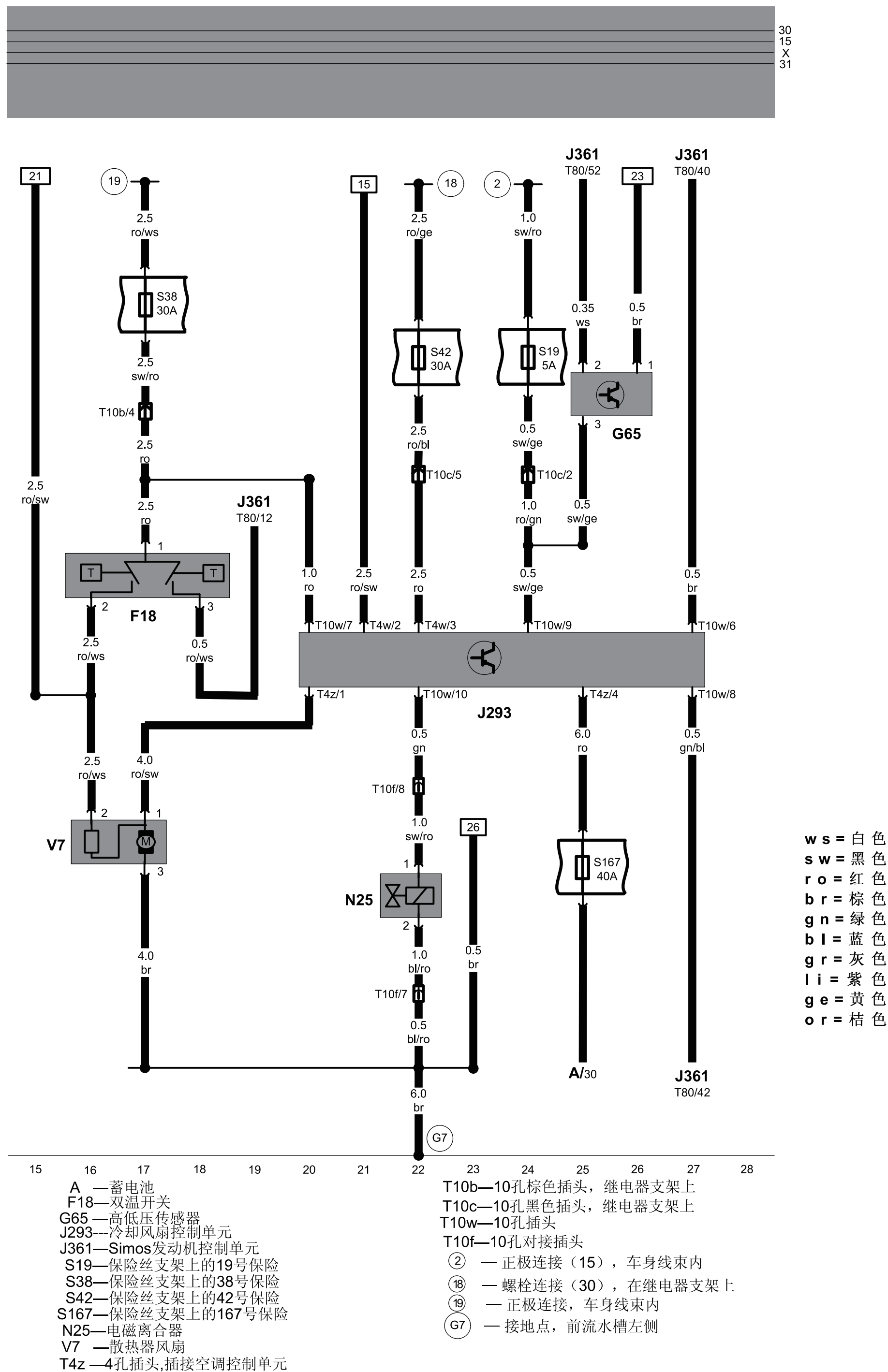
E9—鼓风机开关
E35—空调控制开关
F38—温度开关
J361—Simos发动机控制单元
S35—保险丝盒上的保险丝35
S36—保险丝盒上的保险丝36
N24—调速电阻
N63—空调内循环风扇
V1 —鼓风机
T6 —6孔插头
T6c —6孔棕色插头，继电器支架上

T10d —10孔红色插头，继电器支架上
T17a —17孔插头连接
T80 — 80孔黑色插头连接
(20) — 正极连接，车身线束中内
(30) — 正极连接，车身线束中内
(51) — 接地连接点，车身线束中内
(G8) — 接地线，左前翼子板（A柱下）
* — 仅限于柴油车




Jetta 电路图 **编号.03d/3**

高低压传感器，空调控制单元，双温开关，散热器风扇，电磁离合器



ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 棕色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 紫色
ge = 黄色
or = 桔色

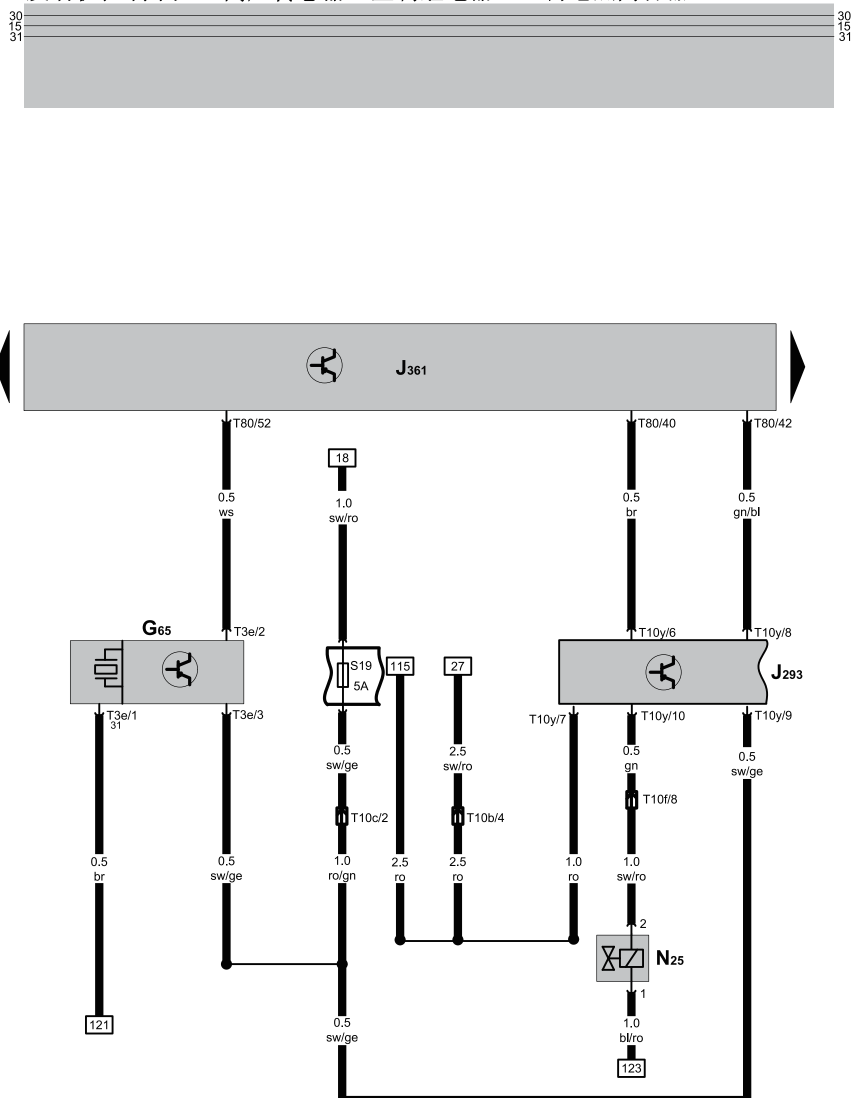
A —蓄电池
F18—双温开关
G65 —高低压传感器
J293---冷却风扇控制单元
J361—Simos发动机控制单元
S19—保险丝支架上的19号保险
S38—保险丝支架上的38号保险
S42—保险丝支架上的42号保险
S167—保险丝支架上的167号保险
N25—电磁离合器
V7 —散热器风扇
T4z —4孔插头,插接空调控制单元

T10b—10孔棕色插头，继电器支架上
T10c—10孔黑色插头，继电器支架上
T10w—10孔插头
T10f—10孔对接插头
② — 正极连接（15），车身线束内
⑱ — 螺栓连接（30），在继电器支架上
⑲ — 正极连接，车身线束内
(G7) — 接地点，前流水槽左侧

Jetta　电路图　编号.07d/12

发动机控制单元，高压传感器，空调继电器，空调电磁离合器



ws = 白色
sw = 黑色
ro = 红色
br = 棕色
gn = 绿色
bl = 蓝色
gr = 灰色
li = 紫色
ge = 黄色

G65 － 高压传感器
J293 - 冷却风扇控制单元
J361 - 发动机控制单元
N25 - 空调器电磁离合器
T3e - 3芯黑色插头连接
S19 -19号保险丝，在仪表板左侧保险丝支架上
T10b - 10芯棕色插头连接
T10c -10芯黑色插头连接
T10f -10芯灰色插头连接
T10y -10芯黑色插头连接
T80 -80芯黑色插头连接

参考答案

1. 工作计划及任务实施记录表参考答案

表3.12-5为工作任务12工作计划及任务实施记录表参考答案，也可自行设计或采用其它方式做计划。但应包括表格所列的基本项目。

表3.12-5 工作任务12工作计划及任务实施记录表参考答案

IHK 第2次考试	姓名:略 考号:略

工作任务12
（文件记录30分,实操评分60分、专业情景问答10分）

	项目	配分	评分
基本信息	车辆识别号:略	1	
	车辆型号:略	1	
	发动机型号:略	1	
故障描述	空调不制冷	2	

	序号	工作内容	工具/辅具	计划	执行	评分
工作计划	1	安全防护工作准备,检查驻车制动、档位、油液(机油、冷却液)	翼子板布、格栅布、安装车内护具三件套、尾排、车轮挡块	2	2	
	2	确认故障现象（空调压缩机不能起动）	无	1	2	
	3	查找资料,分析故障原因	维修资料	1	2	
	4	制订检测计划、分析故障部位、确定检查流程 1. 检查发动机能否正常启动 2. 检查空调压缩机是否工作 3. 检查鼓风机相关电路及保险 4. 检查电子扇电路及保险 5. 压缩机压力开关 6. 检查空调控制电路	工单、笔	6	—	
	5	按照工作流程进行实施,确定故障部位,排除故障	万用表、测试线(可选用试灯)	2	—	
	6	开启空调,确认故障排除,如故障仍然存在,返回第4步;如故障排除,进入第7步	无	2	2	
	7	清洁、整理设备,收拾场地	清洁用品	1	2	

实施

	检查项目	标准值	实测值	操作分	评分
任务实施记录	1. 使用压力表检查空调系统静态压力	一般应不低于4～5bar	低压4.5bar 高压5bar	5	
	2. 鼓风机电路;保险丝S36	开关至T61/1第四档位,检测电路及阻值;30A	1.1Ω 熔断	5	
	3. 电子扇保险S42	30A	熔断	5	
	4. 电子扇阻值	1、3号端子	0.05Ω	5	

（续）

	检查项目	标准值	实测值	操作分	评分
任务实施记录	5. 室外温度传感器 F38	1 号供电;2 号搭铁;阻值	12V;正常;0.04Ω	10	
	6. 室外温度传感器 F38 插接器	连接牢固	虚接	5	
	7. 压力开关 G65	1 号搭铁;2 号信号;3 号供电	正常;4.02V;12V	10	
	8. 压力开关 G65 插接器	连接牢固	虚接	5	
	备注	故障排除后,未测量项标注正常即可得分			
测量结果分析	测量结果分析:(含可能故障原因) 1. 鼓风机电路及阻值正常 2. S36 熔断 3. 电子扇阻值正常 4. S42 熔断 5. F38 室外温度传感器正常,插头虚接 6. G65 压力开关正常,插头虚接			操作分 4	评分
检测结论	1. S36 熔断 2. S42 熔断 3. F38 室外温度传感器虚接 4. G65 压力开关正常			4	
维修建议	1. 更换空调 S36 保险丝 2. 更换 S42 保险丝 3. 维修 F38 插接器虚接故障 4. 维修 G65 插接器虚接故障			2	

2. 专业情景对话参考答案

（1）请说明空调系统压力开关或压力传感器的作用。

答：空调系统压力开关或压力传感器装在高压管路，测量系统压力，当系统压力大于32bar或小于2bar时断开空调压缩机的电路。当系统压力大于12bar时，使冷却风扇高速运转。

（2）请说明双温开关的作用。

答：双温开关根据温度的高低控制风扇的高低转速。

（3）请说明外界温度开关的作用。

答：外界温度开关感知外界温度。当外界温度小于设定温度时，切断空调压缩机的供电。

（4）请说明蒸发器温度传感器的作用。

答：蒸发器温度传感器可以感知蒸发器的温度。当温度过低时，系统可以停止压缩机的工作。

（5）在空调系统中，哪些原因可以导致空调压缩机不工作？

答：制冷剂的压力、外界温度、蒸发器的温度、发动机温度和负荷等信息，以及压缩机本身及其电路方面问题都可以导致压缩机不工作。

（6）请说明自动空调的功能。

答：自动空调可以根据已设定的温度，通过传感器感应车内的各点的温度，自动调节从

而保持车内温度的恒定，调节能精确到0.5℃。自动空调有自检装置，可以及早发现故障隐患。

（7）什么是汽车空调的温度分区控制？

答：温度分区控制，是一项舒适性配置，主要出现在一些高级车上，通过增加空调的风门，将风道划分得更细更多，经过几个混合风门后送到不同的管路中；而混合风门就是由多个独立的控制器来实现的温度分区的，可以满足车内不同位置上成员对车内空气温度情况的不同要求，将车内空间划分为几个独立的温区，各个独立的温区可以通过调节实现不同的出风温度。

（8）在自动空调系统中都有哪些传感器？

答：有环境温度传感器、车内温度传感器、各出风口温度传感器、新鲜空气进气温度传感器、蒸发器温度传感器、高压传感器、阳光强度传感器的等。

（9）在自动空调系统中都有哪些执行器？

答：压缩机调节电磁阀、各出风口风门电动机、内外循环风门电动机、冷却风扇、鼓风机等。

（10）在带有网络的汽车中，自动空调属于哪个网络？它需要和哪些控制单元通信？

答：自动空调一般属于舒适性系统网络。它需要和发动机控制单元通信。

3. 工作任务12的操作说明

（1）诊断思路

首先，确认故障现象，发现空调压缩机不吸合。压缩机电磁离合器不吸合可以细分为以下两个方向来分析：

① 压力不足（低于2bar）导致的压缩机不吸合。

② 电路导致的空调压缩机电磁离合器不吸合。

所以，此工作任务应分为两部分检查，检查思路如下：

① 使用压力表检查空调系统静态压力。

② 检查空调系统电路。

（2）捷达轿车空调系统电路分析

捷达空调系统电路简图见图3.12-1。电路原理分析如下：

1）T10/8—T121/68信号线的作用

J293的T10/8是通过J361的T121/68控制接地来接通压缩机和风扇的低速档。当打开AC开关时，如果外界温度开关大于约5℃以上，J361的T121/8得到一个12V的开空调请求信号，然后J361根据G65、水温传感器及发动机负荷等确定是否符合开启空调的条件，如果符合则通过J361的T121/68对J293的T10/8接地，给J293一个低电位，则压缩机吸合且风扇开始低速运转。

2）T10/6—T121/75信号线的作用

当双温开关F18的105开关将信号（12V电压）传递给J361的T121/65时，或G65将16bar压力信号（方波电压）传递给J361时，J361通过T121/75将J293的T10/6信号接地，则风扇开始高速运转。

（3）可能导致空调压缩机不工作的原因

表3.12-6为导致空调压缩机不工作的原因分析表。

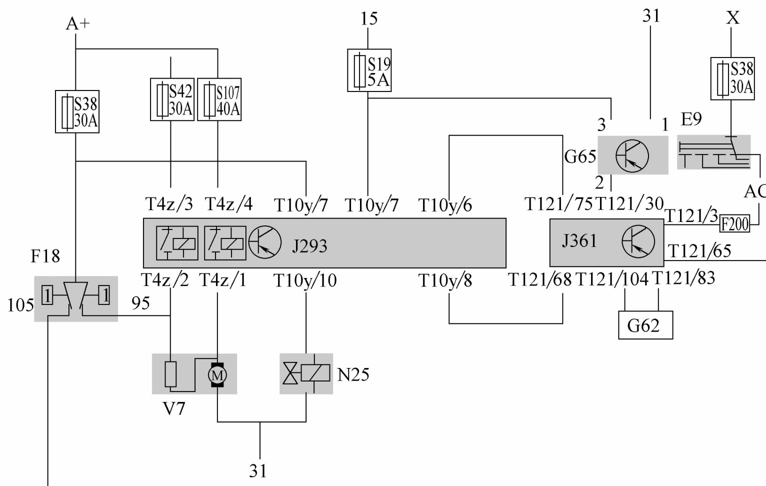


图 3.12-1　捷达空调系统电路简图

AC—AC 开关　F200—外界温度开关　J361—发动机控制单元　G62—水温传感器

J293—风扇控制单元　N25—压缩机电磁离合器线圈　V7—散热器风扇

表 3.12-6　导致空调压缩机不工作原因分析表

序号	检 查 项 目	测量条件及测量
1	S36/30A 保险丝	打开点火开关，S36 两端应有蓄电池电压
2	E9	打开 E9 鼓风机应低速
3	S35/15A	两端应有蓄电池电压
4	F38	外界温度开关供电；F38 的电阻；F38 到发动机电脑的线路导通性
5	S38/30A	S38 两端应有蓄电池电压
6	F18 双温开关	到达制订的温度；1—2 脚应导通，1—3 脚应导通
7	S42/30A	S42 应导通
8	S19/5A	S19 应导通
9	G65 高低压传感器	工作正常
10	S167/40A	两端导通
11	J293/T10W/6-J361/T80/40	电路导通
12	J293/T10W/8-J361/T80/42	电路导通
13	N25 空调压缩机	空调压缩机及其电路

4. 类似故障案例

故障现象：一辆 2008 年款途安 2.0L 手动挡轿车，配置手动空调，行驶了 3.2 万公里。用户反映该车空调不能开启。

检查分析：维修人员接车后先进行基本检查，发现鼓风机能开启旋转，但按下空调操作单元上 A/C 按键和内外循环风门按键时，相应的指示灯不亮，表明空调系统存在问题。连接 VAS5052 故障诊断仪读取网关安装列表，屏幕显示舒适系统控制单元、中央电子装置和数据总线诊断接口故障，空调控制单元 J301 无法达到，见图 3.12-2。

进入数据总线控制单元 J533，查询故障记忆为 01320——空调控制单元无通信，当前存在。点击测量值功能，以网关的视角查阅 132 组 2 区的测量值为 0，表明空调控制单元的数据未送到数据总线。

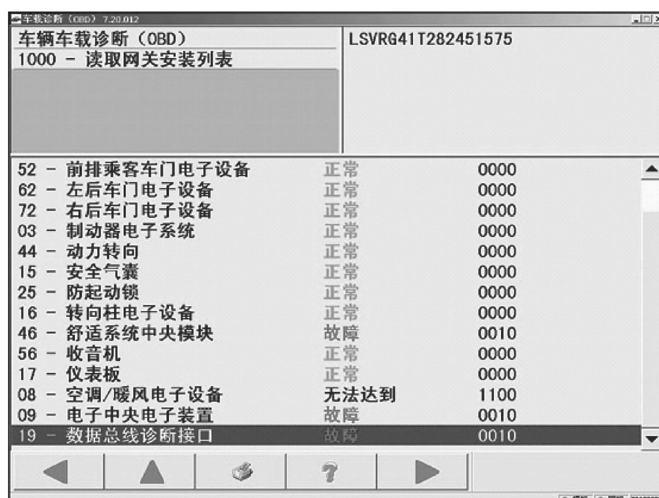


图 3. 12-2 读取途安轿车网关安装列表

诊断仪无法访问 J301，其故障原因不是 J301 的电源电路出现问题就是 J301 内部损坏。途安 2. 0L 轿车手动空调的电路图见图 3. 12-3。

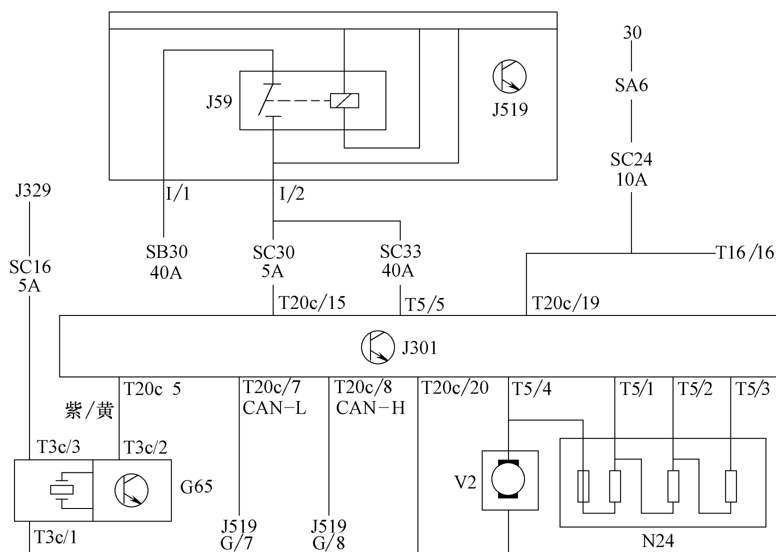


图 3. 12-3 途安 2. 0L 轿车手动空调的电路图

J519—车载网络控制单元 J59—卸荷继电器 J301—手动空调控制单元 J329—总线端 KL15 继电器
G65—高压传感器 N24—带热敏保险丝的鼓风机调节电阻 V2—鼓风机 T16—自诊断插座

空调控制单元有两路电源：一路是 X 卸荷继电器 J59（460 号，在 J519 上）的输出，经保险丝 SC30（5 A）到 J301 的 T20c/15 端子为 J301 供电，与之并联的是经保险丝 SC33（40 A）到 J301 的 T5/5 端子为鼓风机供电；另一路是 30 号线常电，经保险丝 SC24（10 A）到 J301 的 T20c/19 端子为 J301 供电。SC24 下游的其它用电器为诊断插座的 T16/16 端子。J301 的接地端子为 T20c/20。

鼓风机可以工作，说明 J59 和 SC33 正常；诊断仪可以进入除 J301 以外的控制单元访问，说明 J301 常电供应正常。此时，只要检查 J301 线束侧插接器的 T20c/15 端子是否有

电，就可确定故障原因。拆开空调控制单元，脱开线束侧 T20c 插接器，将试灯一端插入 T20c/15 电源端子，另一端插入 T20c/20 接地端子。点火开关 ON 时，试灯点亮，表明电源供给到位。更换空调控制单元，开启空调，A/C 按键内指示灯点亮，但空调仍不制冷。

再次读取网关安装列表，屏幕显示空调控制单元故障。进入 J301 查询，故障记忆如下：00003 009——控制单元断路/对地短路，当前存在；00819 009——高压传感器 G65 断路/对地短路，当前存在；01087 005——未执行基本设置/匹配正确，当前存在。记录故障码后，尝试删除故障记忆，00003 被清除，00819 和 01087 依然存在。点击基本设定功能，输入组号 1 对温度风门伺服电动机 V68 和内外循环伺服电动机 V154 执行基本设置。操作完成后查询故障存储器，01087 自动删除，只剩下 00819 存在。

点击测量值功能选项，查阅 1 组 1 区压缩机关闭条件的测量值为 17，VAS5052 引导性功能给出的解释为高压传感器 G65 故障，关闭了压缩机。2 组 2 区压缩机电磁调节阀 N280 电流值为 0.000A，4 区压缩机负荷为 0N · m，3 组 1 区的空调系统管路压力测量值显示“—”（见图 3.12-4）。连接 R134a 冷媒加注机，检查系统压力为 0.8MPa，表明冷媒充足，空调系统不制冷显然是 G65 没有向 J301 发送信号。

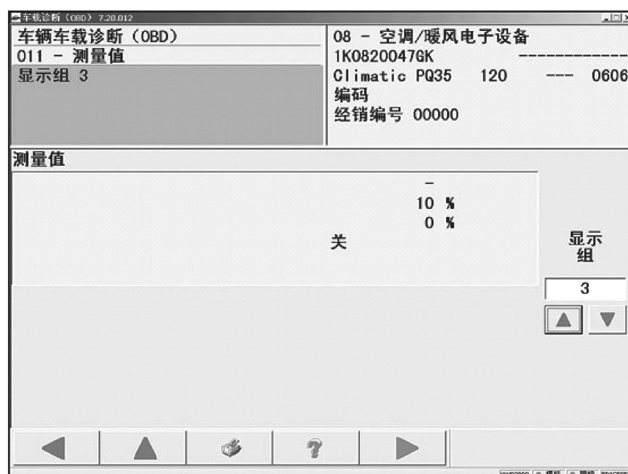


图 3.12-4　011 测量值显示组 3

G65 由总线端 KL15 继电器 J329 下游的保险丝 SC16（5A）供电，脱开 G65 的 3 线插接器，点火开关接通时用万用表测量线束侧插接器的 T3c/1 和 T3c/3 端子之间的电压为 12.7 V，表明 G65 供电正常。测量 G65 的 T3c/2 端子与 J301 的 T20c/5 端子之间信号线（紫/黄线）电阻，万用表显示不导通，轻拉 G65 线束侧插接器上的信号线，该线有从线束防护套管中被拉出的趋势，脱开可剖分的线束防护套管，发现紫/黄线已完全断开。经向用户确认，该车右前部曾发生过碰撞，可能当时 G65 信号线被撞断，而事故车修复完成时的气候无需使用冷气，因此维修站和用户都没有发现问题。

故障排除：修复断开的紫/黄线，删除故障存储器中的记忆，开启空调试验，制冷恢复正常。查阅测量值 1 组 1 区压缩机关闭条件为 0，2 组 2 区 N280 测量值 0.820A，4 区压缩机负荷为 5N · m，3 组 1 区系统压力 1.1MPa，2 区散热风扇控制实际值为 48%，3 区散热风扇控制理论值为 49%，4 区开启空调后发动机转速提高的测量值为开（见图 3.12-5），结束维修交车。

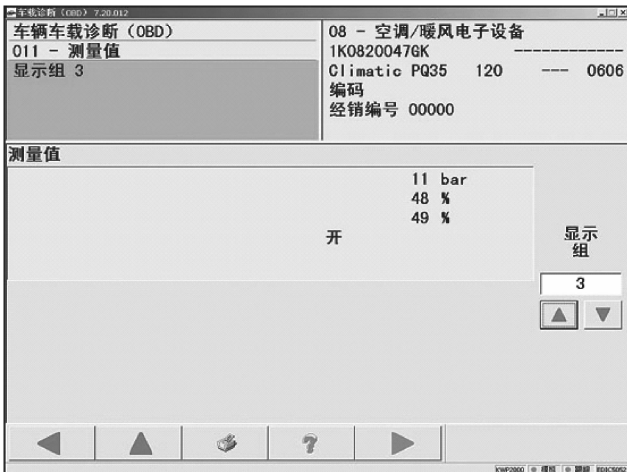


图 3. 12-5　修复后的 011 测量值显示组 3

工作任务 13　速腾轿车加注空调制冷剂

IHK 第 2 次考试	姓名： 考号：
操作任务 4 对汽车系统的错误、故障和原因进行诊断及记录 （速腾轿车空调制冷剂加注）	汽车机电一体化 （操作时间：1 小时 15 分钟）

1. 任务描述

一汽-大众速腾轿车，车主反应空调不凉，经过检查发现是高压管路泄露，更换了高压管后请为车辆加注制冷剂。

2. 工作任务要求

（1）对其汽车的汽车系统进行检测和维护。工作任务要求如下：

① 通过对顾客的询问来确定系统中的错误或故障。

② 按制造商的规定来完成诊断步骤，并解决问题。

（2）完成测量和检验工作的测量和检验报告，至少要含有以下内容：

① 部件/组件

② 检验工具/测量设备

③ 理论值

④ 实际值

⑤ 检验条件

（3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作。

① 请以书面形式对结果进行评定

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例

③ 汽车系统交付客户前的准备

3. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的设备、工具以及辅助材料见表 3. 13-1。

表 3.13-1　工作任务 13 备料清单

类别	名　　称	规　　格	数量	备　　注
车辆	整车	速腾轿车	1 辆	性能完好
仪器	冷媒加注机	R134a	1 台	带有 R134a 的冷媒
	汽车空调压力表	—	1 套	—
耗材	R134a	—	5 罐	—
	清洁布	通用	2 块	—
	四件套	通用	5 套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
参考资料	说明书	冷媒加注机使用手册	1 本	—
	资料	速腾轿车维修资料	1 本	—

4. 制订工作计划

工作计划制订得越详细，完成任务各环节就会越顺畅。在制订工作计划时，一般会使用一个工作计划表格，表格的形式可以参考表 3.13-2，也可由考生自行设计，只要能够清晰明了地表达计划步骤即可。

表 3.13-2　工作任务 13 工作计划表

IHK 第 2 次考试				姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
工作计划表	序　号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全

5. 任务实施记录

根据计划表和查阅的资料，制订工作记录表并记录实施过程。表 3.13-3 给出了参考表格，也可以自行设计表格或以其它形式记录。

表 3.13-3　工作任务 13 任务实施记录表

序号	工 作 内 容	工　　具	技术要点及安全
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			

（续）

序号	工 作 内 容	工 具	技术要点及安全
13			
14			
15			
16			
17			

6. 专业情景对话

【要求】 考生要在考试期间完成 20 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业对话评分表 3. 13-4 给出成绩。

（1） 空调制冷剂循环管路主要由那些元件组成?

（2） 空调系统制冷剂 R134a 的特点有哪些?

（3） 操作与保存制冷机油时的注意事项有哪些?

（4） 有效工作容积可变的压缩机的主要优点有哪些?

（5） 请说明膨胀阀的作用。

（6） 请说明蒸发器的作用?

（7） 请说明冷媒加注机的功能。

（8） 制冷剂泄漏的检测方法有哪些?

（9） 低压表指示较低、高压表指示过高可能的原因是什么?

（10） 高、低压表指示都过低的可能原因是什么?

表 3. 13-4 专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3 分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3 分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3 分	
4	语言表达能力与沟通能力	1 分	
合计			

7. 工作任务评分

在学生完成本工作任务后，由考官参照表 3. 13-5 给出本工作任务的成绩。

表 3. 13-5 工作任务 13 评分表

序号	评分标准（10 ~ 0 分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务 13 成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表!

参考答案

1. 工作计划表参考答案

表 3.13-6 为工作任务 13 工作计划表参考答案。

表 3.13-6　工作任务 13 工作计划表参考答案

IHK 第 2 次考试				姓名:略 考号:略
基本信息	车辆识别号:略			
	车辆型号:略			
工作计划	序号	工作内容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	查找技术资料	维修手册	—
	3	任务实施	—	—
	4	质量检查	—	—
	5	恢复车辆、场地清洁	—	—

2. 任务实施记录表参考答案

表 3.13-7 为工作任务 13 任务实施记录表参考答案。

表 3.13-7　工作任务 13 任务实施记录表参考答案

序号	工作内容	工具	技术要点及安全
1	电源插入合适的有地线的电源插座	—	—
2	将红、蓝色软管上的快速接头连接到汽车空调对应的口	—	红色的软管接高压接口,蓝色的软管节低压接口
3	打开空调面板上红、蓝色高低压两个阀门	—	—
4	按回收键	—	—
5	查看低压表,当压力达到 -17kPa(约 -5inHg)真空时,按停止/取消键,屏幕显示:(例)	—	—
6	关闭面板上的红蓝色阀门	—	—
7	回收停止 2min 后,检查蓝色低压表。如果压力值上升到 0 以上,重复第 4 步到第 6 步,直到压力值回到 0 以下,并保持 2min	—	—
8	按开始/确认键,进行排油程序	—	—
9	按抽真空键,直到屏幕上出现抽真空状态,用数字键设置所需抽真空时间,推荐时间为 15min,根据具体当时的时间来定	—	—
10	当抽真空时间到达设定的时间时,设备自动停止。关闭设备面板上的红蓝色高低压阀	—	—
11	观察蓝色压力表的值,等待 5min	—	—
12	检查制冷系统的泄露,如果压力没有回升,说明系统没有泄露	—	如果压力有回升,说明空调系统需要进一步维修,或者抽真空操作需要进一步进行
13	参照回收后的排油量,向注油瓶中加入新的冷冻机油;关闭高压阀,按退出键,退出加油界面	—	注意,在贮油瓶中新冷冻机油的油面高度,直到油面下降到了所需加油量的高度为止
14	按充注键,屏幕会显示从充注的量,可以按数字键设置新充注量	—	—

（续）

序号	工作内容	工具	技术要点及安全
15	按确认键，充注开始，屏幕上显示已充注制冷剂的重量	—	—
16	从车上断开高压快速接头，打开红、蓝色阀门	—	—
17	将车辆选择驻车档或空档位置	—	—
18	起动车辆，调剂空调系统为最大设置	—	只允许从低压端入口将压缩机制冷剂排到空调系统
19	当高低压表显示达到最低压力后，从高压表打开并断开低压快速接头	—	—
20	关闭发动机，关闭红蓝色阀门。按退出键，退出充注程序	—	—

3. 专业情景对话参考答案

（1）空调制冷剂循环管路主要由那些元件组成？

答：压缩机、冷凝器、贮液干燥器、膨胀阀、蒸发器及管路。

（2）空调系统制冷剂 R134a 的特点有哪些？

答：①不含氯原子，对大气臭氧层不起破坏作用。②具有良好的安全性能（不易燃、不爆炸、无毒、无刺激性和无腐蚀性）。③物理性能与 CFC-12 比较接近，沸点为 －26.5℃，凝点为 －101.6℃，所以制冷系统的改型比较容易。④传热性能比 CFC-12 好，因此制冷剂的用量可大大减少。

（3）操作与保存制冷机油时的注意事项有哪些？

答：①应保存在干燥、密闭的容器中，放在阴暗处。

②使用后容器应及时密闭，防止空气中水分进入。

③不可使用过期、变质的制冷机油。

④应按空调系统规定量添加制冷机油。

⑤更换系统部件时应适量补充制冷机油。

⑥加注制冷剂前应先添加制冷机油。

（4）有效工作容积可变的压缩机的主要优点有哪些？

答：①避免了对发动机的冲击。

②保持了温度的稳定性。

③保持了蒸发器低压的稳定性。

④提高压缩机的使用寿命。

⑤减少了功率消耗。

（5）请说明膨胀阀的作用。

答：①帮助产生压力变化（高压—低压）。

②根据蒸发器出口处气态制冷剂的温度状况，调整喷入蒸发器中的液态制冷剂的数量；膨胀阀的作用不仅是向蒸发器提供一定数量的制冷剂，而且还保证根据运行条件使制冷剂完全蒸发。

（6）请说明蒸发器的作用。

答：蒸发器是一个热交换器，吸收掠过蒸发器表面的空气的热量（这些热量又使蒸发器中的制冷剂蒸发），同时还可干燥空气。

（7）请说明冷媒加注机的功能。

答：有回收、循环处理或再生功能、抽真空、重灌功能。

（8）制冷剂泄漏的检测方法有哪些？

答：目测检漏、肥皂水检漏、卤素灯检漏、气体压差检漏、电子检漏、荧光检漏等方法。

（9）低压表指示较低，高压表指示过高可能的原因是什么？

答：这种现象一般是制冷系统堵塞，堵塞经常在制冷系统有通道截面较小的位置发生；易于堵塞的部件绝大部分处于制冷系统的高压侧，如干燥过滤器、膨胀阀滤网等；而且堵塞现象一般是由制冷剂所含有的水分、尘埃等脏物造成的；堵塞部位经常有结霜现象。

（10）高、低压表指示都过低的可能原因是什么？

答：这可能是压缩机的内部故障，如阀板垫、阀片损坏，需要更换压缩机。

4. 加注制冷剂步骤（以空调压力表加注为例）

在汽车空调系统使用过程中，由于部件损坏或管路泄露等原因，使系统内的制冷剂排空或存量不足，需要重新加注或补充制冷剂，以恢复汽车空调系统正常工作性能。下面以一汽-大众速腾为例说明加注步骤。

（1）技术标准与要求

① 空调制冷循环系统中加注 R134a 制冷剂。

② 加注制冷剂时，应配戴防护眼镜和手套，以免制冷剂进入眼镜和溅到皮肤上。如果制冷剂不慎进入眼镜或溅到皮肤上，应立即用清水冲洗，严重者送医院进行专业处理。

③ 禁止对制冷剂容器进行加热，否则会有发生爆炸的危险。

④ 制冷剂加注量应适当，否则制冷效果不良。

⑤ 从低压管路加注制冷剂时，禁止将制冷剂容器倒置，防止液击压缩机。

⑥ 空调低压管路和高压管路中的真空度应不低于 750mmHg[㊀]，并保持 5min 不下降。

⑦ 空调运行时，低压管路压力正常值为 0.15 ~ 0.25MPa，高压管路压力正常值为 1.37 ~ 1.57MPa。

⑧ 通过高压管路加注制冷剂时，严禁压缩机运行且关闭低压侧阀门。

⑨ 制冷剂加注后，应进行泄漏检查。

⑩ 一汽-大众速腾轿车制冷剂加注量为（525 ± 25）g。

（2）加注制冷剂的操作步骤

1）制冷循环管路抽真空

① 将蓝色软管一端旋入空调压力表的低压表下方管接头上。注意，软管的连接螺母用手旋紧即可，禁止使用工具旋紧，以免损伤连接螺母和管接头的螺纹。

② 将快速连接头安装到软管另一端。

a. 快速连接头安装到位时，应能够听到“咔哒”落座声响。

b. 快速连接头用于连接软管和空调低压循环管路上的阀门。

③ 用手旋下空调低压循环管路上的阀门盖帽。注意，空调循环管路上的阀门盖帽，起

㊀ mmHg：毫米汞柱，1mmHg = 133.322Pa。

到防止尘埃和空气中的水分进入管路内的作用。

④ 将快速连接头安装到空调低压循环管路的阀门上。这样通过软管将低压表与空调低压循环管路连接起来。将快速连接头安装到空调低压循环管路阀门上之后，快速连接头和循环管路上的阀门均打开，使空调低压管路与低压表管路相通。

⑤ 将红色软管的一端与高压表下方的管接头连接起来。连接管接头的要求与前文所述相同。

⑥ 旋下空调高压循环管路上的阀门盖帽后，通过快速连接头将软管与空调高压循环管路上的阀门连接起来。接头安装到空调高压循环管路阀门上之后，快速连接头和循环管路上的阀门均打开，使空调高压管路与高压表管路相通。

⑦ 将中间软管的另一端接头安装到真空泵进气口接头上。该软管将高、低压表管路与真空泵进气管路连接起来。即接通了真空泵与空调制冷循环管路。

⑧ 将管路连接完毕，打开高、低压表管路控制阀门，逆时针旋转阀门，便开通阀门控制管路，反之则关闭阀门控制管路。

⑨ 按下真空泵电源开关，此时真空泵高速运转，开始抽出空调循环管路内的空气并排入大气中。

⑩ 观察低压表显示的真空值变化情况，空调循环管路内的真空值应不低于750mmHg。注意，环管路内的真空值应符合规定要求。若真空值低于规定值，则循环管路内残留空气中的水分，在空调系统工作时会因结冰而堵塞制冷管路，并且还会造成空调管路产生锈蚀。

⑪ 当真空值大于750mmHg时，关闭高、低压表的控制阀门。注意，关闭真空泵时，高、低压表的控制阀门均处于开启状态，则空气会进入空调循环管路，使抽真空作业前功尽弃。

⑫ 关闭真空泵电源开关，真空泵停止运转。

⑬ 约5min后，观察真空表显示数值若保持不变，则说明空调系统密封性能良好。

a. 如果真空表显示压力增大，则说明空气进入空调系统，制冷循环管路存在漏气现象。排除漏气故障后，方可加注制冷剂，否则将导致制冷剂泄漏损失。

b. 如果空调制冷循环管路存在漏气现象，可将浓肥皂水涂抹于管路接头处，如有气泡产生，说明此处漏气。

2）加注制冷剂

制冷剂有两种加注方法：液态加注法和气态加注法。

液态加注制冷剂时，要保持空调压缩机不工作，制冷剂从高压管路注入，低压表侧管路关闭，制冷剂罐倒置。

气态加注制冷剂时，要保持空调压缩机处于工作状态，制冷剂从低压管路注入，高压表侧管路关闭，制冷剂罐正置。

下面以气态加注法为例，说明制冷剂的加注方法。

① 关闭高、低压阀门，取下真空泵进气口端的软管。

② 将1号软管接头旋紧在注入阀的管接头上。注入阀用于连接软管和制冷剂罐。注入阀由手柄、管接头及阀盘等组成。

③ 逆时针旋转注入阀手柄，使针阀向上移动。注意事项如下：

a. 逆时针转动注入阀手柄，使针阀上移；反之，针阀下移。

b. 上移针阀，防止安装注入阀时针阀刺穿制冷剂罐。

④ 将注入阀的阀盘拧紧在制冷剂罐上。注入阀的阀盘用手拧紧即可，禁止使用工具紧固阀盘，以免损伤注入阀。

⑤ 起动发动机，保持怠速运转 3～5min。之后，打开空调开关并旋至最冷档位。

⑥ 将鼓风机开关旋至最高档位置，并打开所有车门。

⑦ 顺时针旋转注入阀手柄，使针阀刺穿制冷剂罐封口，然后逆时针旋转手柄，退回针阀。此时应保持高、低压表侧阀门均处于关闭状态。否则，中间软管中的空气将会进入空调循环管路内。

⑧ 使用螺丝刀压下放气阀门，将制冷剂罐至高、低压阀门间的存留空气释放。

a. 如果空气进入空调系统制冷循环管路，空气中的水分因结冰而堵塞管路，同时水分还会锈蚀管路内壁。

b. 禁止用手直接压下放气阀门排放管路中的空气，以避免制冷剂喷溅到皮肤上造成伤害。另外，排气时应配戴防护手套。

⑨ 打开低压侧阀门，制冷剂注入空调系统低压管路中。

a. 保持制冷剂罐正置，使制冷剂以气态进入空调系统低压管路中。否则，液态制冷剂将液击压缩机，造成压缩机损伤。

b. 保证高压侧阀门关闭，防止高压气体回流至制冷剂罐，导致制冷剂罐爆裂。

⑩ 观察高、低压表显示数值变化情况。当压力达到规定值时，关闭低压管路阀门，停止加注制冷剂。

a. 速腾轿车空调系统制冷剂的加注量，在高、低压侧表显示数值分别为 0.15～0.25MPa；1.37～1.57MPa 时是正常的。若制冷剂过量加注，将引起压缩机轴承及其传动皮带加速磨损；若制冷剂加注量不足，将导致空调制冷效果不佳。

b. 如果需要更换制冷剂罐，应首先关闭低压阀门，然后在取下制冷剂罐。重新加注制冷剂前，应排出管路中存留的空气。

⑪ 制冷剂加注完毕，旋紧低压阀门，停止制冷剂继续充注，关闭空调开关、鼓风机开关，然后关闭点火开关，停止发动机运转。

⑫ 取下注入阀，传递制冷剂罐。

⑬ 分别取下制冷循环管路阀门上的连接软管。

⑭ 将阀门盖帽旋入高、低压管路的阀门上。

3）空调管路泄漏检查

① 使用检漏仪，检测空调系统制冷管路是否存在泄漏现象。

a. 泄漏部位多集中在管路接头处。由于制冷剂相对密度大于空气，因此检漏时应将检漏仪置于管路头下方。另外，也可将浓肥皂水涂抹在管路接头处，如有气泡产生，证明该处泄漏。

b. 管路泄漏故障排除后，空调制冷系统方可投入使用。

② 起动发动机，并使空调制冷系统工作。通过压力表的指示数值，判断制冷剂的加注量是否适当。高、低压侧表显示数值分别为 0.15～0.25MPa；1.37～1.57MPa 时是正常的。

工作任务14　瑞纳轿车ABS故障

<table>
<tr><td rowspan="2">IHK
第2次考试</td><td>姓名：</td></tr>
<tr><td>考号：</td></tr>
<tr><td>操作任务4
对汽车系统的错误，故障和原因进行诊断及记录
（瑞纳轿车ABS故障）</td><td>汽车机电一体化
（操作时间：1小时15分钟）</td></tr>
</table>

1. 任务描述

北京现代瑞纳轿车在一次起动之后，ABS灯常亮，请检查并排除这个故障。

2. 故障点设置

前左轮速传感器到ABS控制单元的导线断路。

3. 工作任务要求

（1）对其汽车的汽车系统进行检测和维护。工作任务要求如下：

① 通过对顾客的询问来确定系统中的错误或故障。

② 按制造厂商的规定来完成诊断步骤，并解决问题。

（2）完成测量和检验工作的测量和检验报告，至少要含有以下内容：

① 部件/组件。

② 检验工具/测量设备。

③ 理论值。

④ 实际值。

⑤ 检验条件。

（3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 请以书面形式对结果进行评定。

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

③ 汽车系统交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的车辆、工具以及辅助材料见表3.14-1。

表3.14-1　工作任务14备料清单

类别	名　称	规　格	数　量	备　注
车辆	整车	瑞纳	1辆	性能完好
工具	轮胎扳手	通用	1套	—
仪表	诊断仪	通用/专用	2台	—
	万用表	通用	1块	—
耗材	清洁布	通用	2块	—
	四件套	通用	1套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	电路图	瑞纳电路图	2本	—

5. 制订工作计划

首先制订本工作任务的工作计划，表格形式可参考表 3. 14-2，也可以由考生自行设计。

表 3. 14-2　工作任务 14 工作计划表

<table>
<tr><td colspan="4">IHK
第 2 次考试</td><td>姓名：</td></tr>
<tr><td colspan="4"></td><td>考号：</td></tr>
<tr><td rowspan="2">基本信息</td><td colspan="4">车辆识别号：</td></tr>
<tr><td colspan="4">车辆型号：</td></tr>
<tr><td rowspan="8">工作计划</td><td>序　号</td><td>工 作 内 容</td><td>工具/辅具</td><td>技术要点及安全</td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

6. 任务实施记录

对所做的工作任务进行记录，可以自定格式。但包括诊断思路、测量步骤及结果。对结果的分析等内容，最后确定故障点。

7. 专业情景对话

【要求】　考生要在考试期间完成 20 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进

行，询问与本任务相关的问题，参考专业对话评分表3.14-3给出成绩。

（1）ABS的全称是什么？

（2）防抱死制动系统的优点是什么？

（3）什么是制动车轮滑移率？

（4）车轮滑移率多少才会有最佳的制动效果？

（5）ABS的组成是怎样的？

（6）ABS液压控制单元都由哪些元件组成？

（7）ABS工作有哪三个阶段？

（8）如果ABS故障，常规制动系统是否起作用？

（9）ABS中车轮转速传感器可能出现的故障有哪些？

（10）ABS常见的故障码有哪些？

表3.14-3　专业情景对话评分表

序号	评分标准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3分	
4	语言表达能力与沟通能力	1分	
合计			

8. 工作任务评分

在学生完成本工作任务后，由考官参照表3.14-4给出本工作任务的成绩。

表3.14-4　工作任务14评分表

序号	评分标准（10～0分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务14成绩	
				合计得分

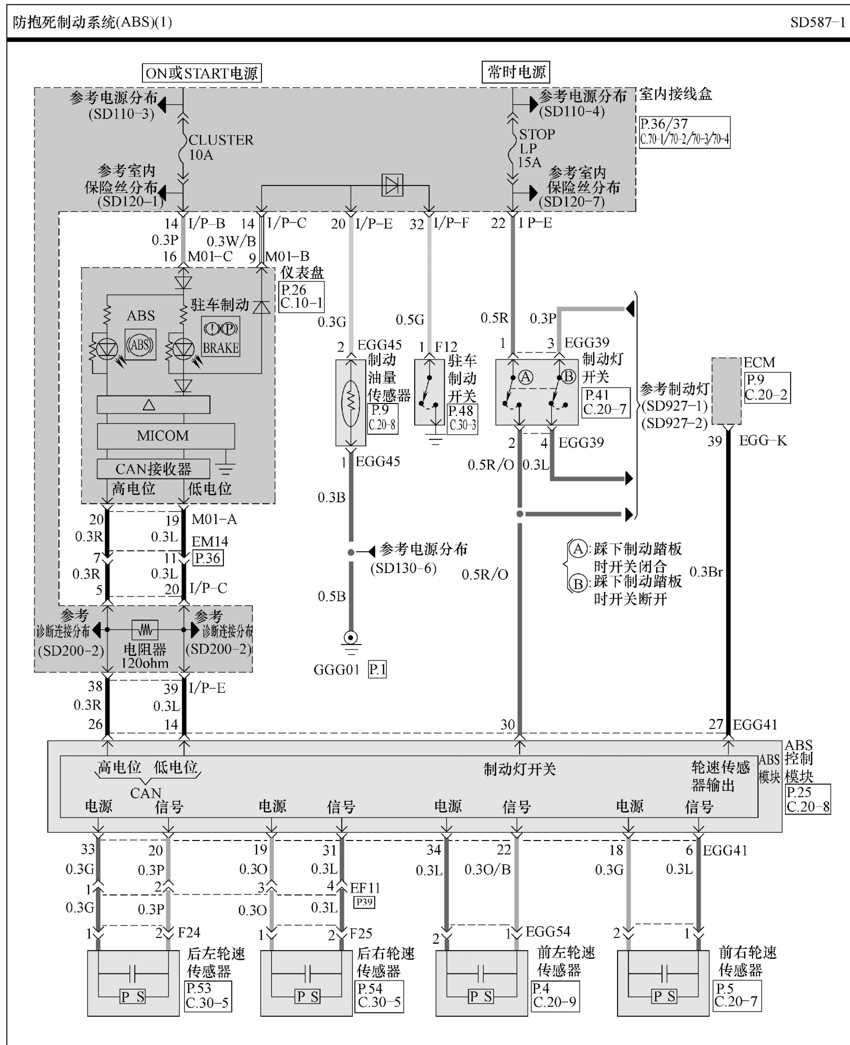
↑

请将此分转填入总评分表！

参 考 资 料

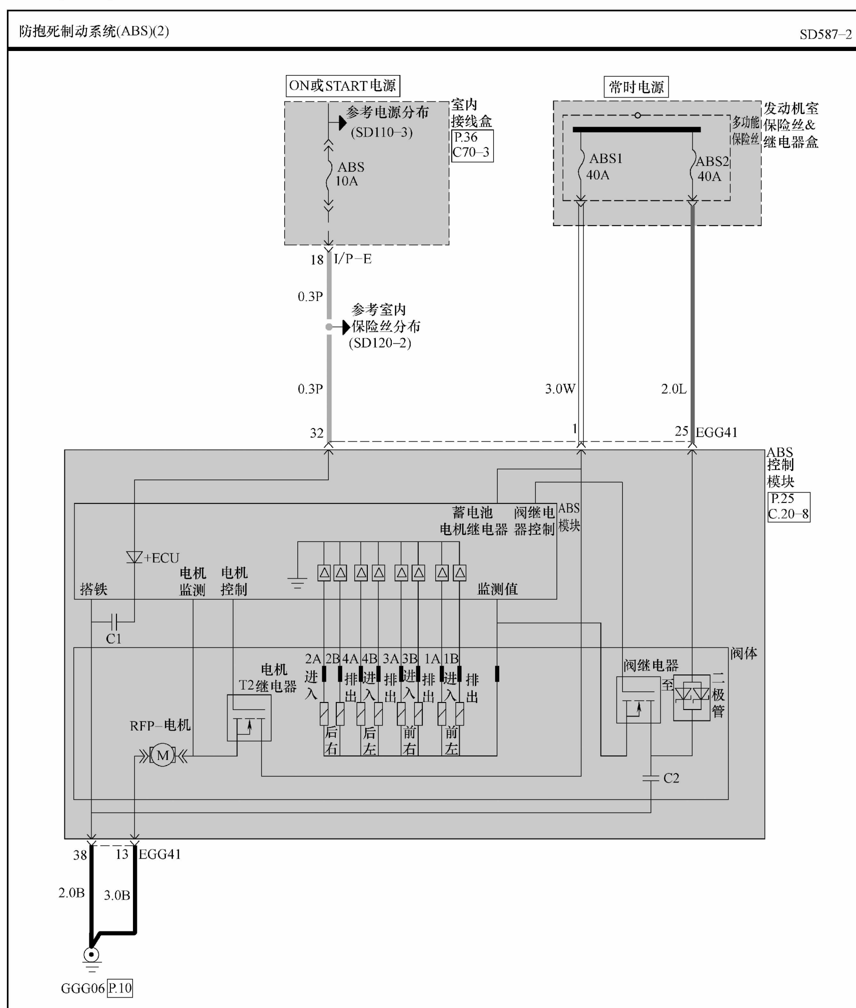
2010 > G 1.6 DOHC > 示意图

防抱死制动系统 (ABS)



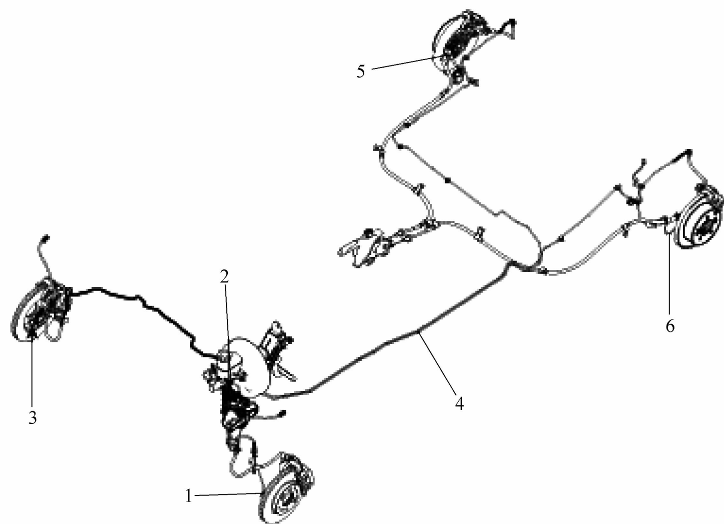
2010 > G 1.6 DOHC > 示意图

防抱死制动系统 (ABS)



ABS 系统

ABS 系统结构图



1. 前左轮速传感器 2. ABS 控制模块(HECU) 3. 前右轮速传感器	4. 液压油路 5.后右轮速传感器 6.后左轮速传感器

说明

此说明适用于 HECU(液压和电控模块)的 HCU（液压控制单元）和 ECU（电控模块）。(液压和电控模块)

这个规格适用于 ABS ECU 的导线设计和安装。

此模块的功能如下：

- 附着到各车轮的轮速传感器信号输入
- 制动力控制。
- 失效保护功能。
- 自诊断功能。
- 与外部诊断测试仪通信。

安装位置：发动机室

- 从主缸接口到 HECU 接口的制动油管长度最大为 1m。
- 此位置不应接近发动机体,并且不能低于车轮。

工作

接通工作电压（IGN）时,ECU 进入工作状态。

在初始化阶段完成后,ECU 进入准备工作状态。

在工作状态下,ECU 就绪,在规定极限值（电压和温度）内处理那些依据软件设计的计算规则控制的开关和各传感器提供的信号并控制液压和电控执行器。

速传感器信号处理

ECU 从四个主动轮速传感器接收轮速信号。

接收电流信号后通过信号转换电路将其转换为电压信号,并将它作为输入值传给 MCU。

电磁阀控制

通过电磁阀继电器向电磁阀线圈的一侧提供正电压,并通过半导体电路使电磁阀线圈的另一侧搭铁时,电磁阀进入工作模式。

在正常工作条件下通过电磁阀测试脉冲监测线圈的功能。

电压极限值

-过量电压

当检测出电压过高（大于 16.8V）时,ECU 将切断电磁阀继电器并关闭系统。

当电压恢复至正常工作范围内时,系统在初始阶段后回到正常状态。

-电压不足

如果电压过低（小于 9.3V）,ABS 控制将受到抑制且警告灯亮。

当电压恢复至正常工作范围内时,警告灯熄灭且 ECU 恢复至正常工作模式。

泵电机检查

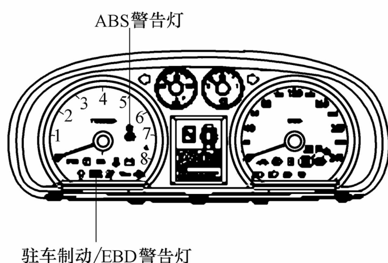
当点火开关处于 ON 位置之后,速度 30km/h,ECU 执行泵电机测试。

诊断接口

当点火开关 ON 时,由 ECU 检测的故障被编码在 ECU 上,储存在 EEPROM 内并可以通过诊断仪读出。

诊断接口用在 ECU 的生产期间测试 ECU,或用于在制造厂测试线启动 HCU(放气线、横摆或制动测试线)。

警告灯模块



1. ABS 警告灯模块

ABS 警告灯指示 ABS 的自测试和故障状态。ABS 警告灯在下列条件下点亮:

A. 在点火开关 ON 后的初始化阶段（持续 3 秒）。

B. 如果 因故障禁止 ABS 功能

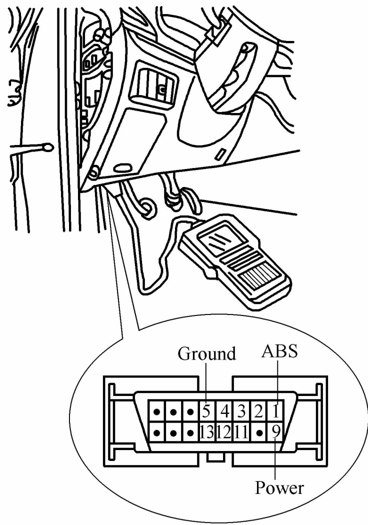
C. 在诊断模式期间。

D. 在从 ECU 上分开 ECU 连接器时。

用 HI-DS SCAN 检查

1. 点火开关“OFF”。

2. 将 HI-DS SCAN 连接到驾驶席仪表板下部的 16 端子诊断连接器上。



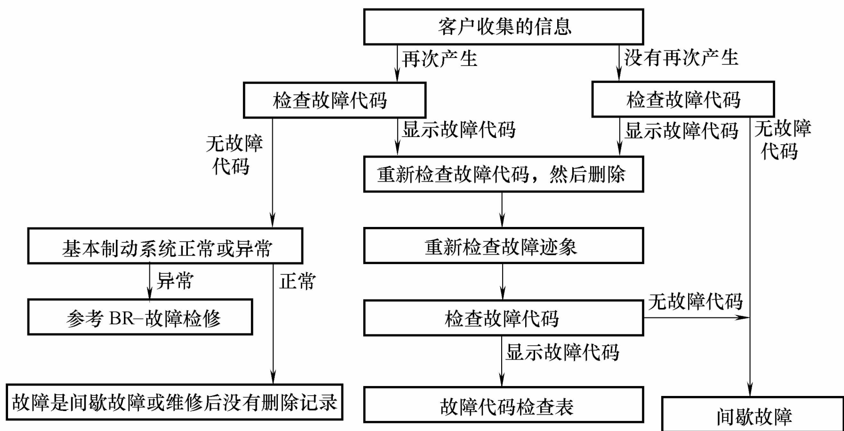
3. 点火开关置于“ON”。

4. 操作 HI-DS SCAN,检查故障代码。

5. 在维修或校正故障后,使用 HI-DS SCAN 清除故障代码。

6. 从 16P 自诊断连接器上分离诊断仪。

故障检修标准流程



故障诊断参考表

下表所列出的现象不是异常现象。

现象	说 明
检验系统声音	起动发动机时,有时可听到砰击声,来自发动机室内。这是因为执行了系统工作检查。
ABS 工作声音	1. ABS 液压单元工作时,电机内部发出的声音（嘀咕声）。 2. 制动踏板振动导致发出的声音（刮擦声）。

	3. 当 ABS 工作时，从车辆底盘传出由于重复制动和释放而产生的噪音。 （重击声：悬架；尖叫声：轮胎）
ABS 工作 （长制动距离）	雪地或石子路面上，装有 ABS 的车辆的制动距离比未装 ABS 的车辆的制动距离长。为此，建议车主在此种路面上行驶时应降低车速，以保证行驶安全。
根据故障代码诊断检测条件可能变化。检查故障症状时 已删除故障代码，确定满足"备注"内列出的要求。	

ABS 检查表格

ABS 检查表

检查人姓名

客户名称		注册号码	
		注册年限	/ /
		VIN.	
车辆入厂日期	/ /	里程表	Km Miles

第一次出现故障的日期	/ /	
故障出现的频率	□ 持续	□ 间歇（ 次/天）

迹象	□ ABS 不工作		
	□ ABS 不能有效工作		□ 间歇（ 次/天）
	ABS 警告灯异常	□ 保持 ON	□ 不亮

故障代码的检查	第一次	□ 正常代码	□ 故障代码（代码 ）
	第二次	□ 正常代码	□ 故障代码（代码 ）

故障现象表

现象	故障原因

ABS 不工作	仅当 1. -4. 都正常并且仍出现故障时 更换 HECU。 1. 检查 DTC，以便再次确认是否输出故障代码。 2. 电源电路。 3. 轮速传感器电路。 4. 检查液压油路是否泄漏。
ABS 间歇不工作	仅当 1. -4. 都正常并且仍出现故障时 更换 ABS 执行器总成. 1. 检查 DTC 再次确认系统工作 　规定值: 2. 轮速传感器电路。 3. 制动灯开关电路。 4. 检查液压油路是否泄漏。
用诊断仪通信不可能。 (不能与系统通信)	1. 电源电路 2. 诊断线束
用诊断仪通信不可能。 (仅与 ABS 通信不可能)	1. 电源电路 2. 诊断线束 3. HECU
点火开关转至 ON(发动机 OFF)时 ABS 警告灯不亮	1. ABS 警告灯电路 2. HECU
即使在发动机起动后，ABS 警告灯保持亮。	1. ABS 警告灯电路 2. HECU

工作期间，存在制动踏板抖动或踩动困难的现象。这是为了防止车轮被抱死，制动管路内液压间歇变化所引起的，不是故障。

ABS 不工作

检测条件

故障现象	可能原因
制动操作随驾驶条件和路面条件的变化而变化，诊断困难。然而如果显示正常 DTC，检查下列故障原因。当故障仍然存在时，更换 ABS 控制模块。	- 电源电路故障 - 轮速传感器电路故障 - 液压油路泄漏 - HECU 故障

检查程序

DTC 说明

1. 把诊断仪连接在诊断连接器上，将点火开关转至 ON。
2. 检验系统按照规格的规定进行操作。
3. 系统运转是否符合规格?

NO	▶ 检查电源电路。

YES	▶ 使用诊断仪删除 DTC 和重新检查。

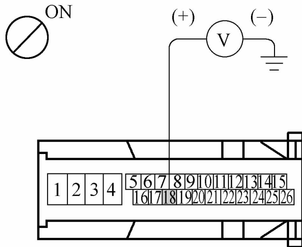
检查电源电路。

1. 分离 ABS 控制模块连接器。
2. 点火开关转至 ON，测量 ABS 控制模块线束侧连接器的 18 号端子和搭铁之间的电压。

规定值：约 B+

3. 测得的电压在规定值范围内吗？

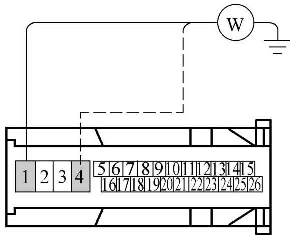
YES	▶ 检查搭铁电路。
NO	▶ 检查发动机室接线盒内的保险丝（10A）和 ABS 控制模块之间的线束或连接器，必要时维修。



检查搭铁电路。

1. 分离 ABS 控制模块连接器。
2. 检查 ABS 控制模块线束侧连接器的 1、4 号端子和搭铁之间的导通性。
3. 导通吗？

YES	▶ 检查轮速传感器电路。
NO	▶ 维修断开的导线和搭铁点。



检查轮速传感器电路。

1. 参考 DTC 故障维修程序。
2. 系统运转是否符合规格？

YES	▶ 检查液压油路是否泄漏。
NO	▶ 维修或更换轮速传感器。

检查液压油路是否泄漏。

1. 参考液压管路。
2. 检查液压管路的泄漏。
3. 系统运转是否符合规格?

YES	▶ 故障仍出现,更换 ABS 控制模块。
NO	▶ 更换泄漏的液压管路.

ABS 不工作（间歇）

检测条件

故障现象	可能原因
制动操作随驾驶条件和路面条件的变化而变化,诊断困难。然而如果显示正常 DTC,检查下列故障原因。当故障仍然存在时,更换 ABS 控制模块。	- 电源电路故障 - 轮速传感器电路故障 - 液压油路泄漏 - HECU 故障

检查程序

DTC 说明

1. 把 诊断仪连接在诊断连接器上,将点火开关转至 ON。
2. 检验系统按照规格的规定进行操作。
3. 系统运转是否符合规格?

NO	▶ 检查轮速传感器电路。
YES	▶ 使用诊断仪删除 DTC 和重新检查。

检查轮速传感器电路。

1. 参考 DTC 故障维修程序。
2. 系统运转是否符合规格?

YES	▶ 检查制动灯开关电路。
NO	▶ 维修或更换轮速传感器。

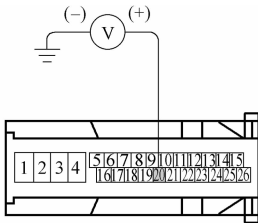
检查制动灯开关电路。

1. 检查踩下制动踏板时制动灯是否亮,释放制动踏板时,制动灯是否熄灭。
2. 当踩下制动踏板时,测量 ABS 控制模块线束侧连接器 20 号端子和搭铁之间的电压。

S 规格:约 B+

3. 测得的电压在规定值范围内吗?

YES	▶ 检查液压油路是否泄漏。
NO	▶ 维修制动灯开关,维修 ABS 控制模块和制动灯开关之间的导线断路部分。



检查液压油路是否泄漏。

1. 参考液压管路。
2. 检查液压管路的泄漏。
3. 系统运转是否符合规格?

YES	▶ 故障仍出现，更换 ABS 控制模块。
NO	▶ 更换泄漏的液压管路.

不能与诊断仪通信
(不能与任何系统通信)

检测条件

故障现象	可能原因
因自诊断线路的电源供给系统（包括搭铁）问题而不能与 HI-DS SCAN 进行通信。	- 导线断路 - 搭铁不良 - 电源电路故障

检查程序

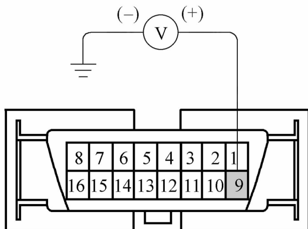
检查诊断电源电路

1. 测量数据传输线连接器端子 9 与搭铁之间的电压。

规定值：约 B+

2. 电压在规定值范围内吗?

YES	▶ 检查诊断连接器搭铁电路。
NO	▶ 维修导线断路部分，检查并更换发动机室接线盒的保险丝（15A）。

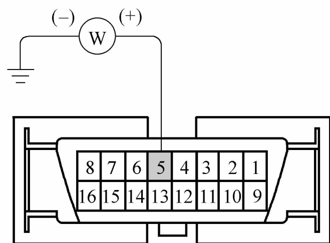


检查诊断连接器的搭铁电路。

1. 检查诊断连接器 5 号端子和车身搭铁之间是否导通。

2. 导通吗?

NO	▶ 维修诊断连接器端子 5 和搭铁之间的断路部分。



不能与诊断仪通信
(不能仅与ABS通信)

检测条件

故障现象	可能原因
不能与诊断仪通信时,原因可能是 HECU 电源电路断路或诊断输出电路断路。	- 导线断路 - HECU 故障 - 电源电路故障

检查程序

检查诊断电路的导通性

1. 分离 ABS 控制模块连接器。

2. 检查 ABS 控制模块连接器 11 号端子和自诊断连接器 1 号端子之间的导通性。

3. 导通吗?

YES	▶ 检查 ABS 控制模块电源。
NO	▶ 维修断路的电路。

检查 ABS 控制模块电源。

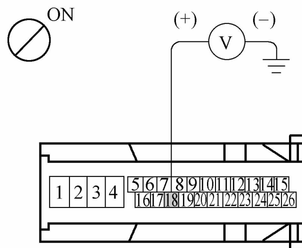
1. 分离 ABS 控制模块连接器。

2. 点火开关转至 ON,测量 ABS 控制模块线束侧连接器的 18 号端子和搭铁之间的电压。

规定值: 约 B+

3. 电压在规定值范围内吗?

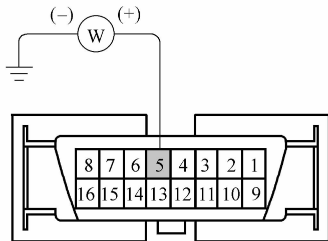
YES	▶ 检查搭铁不良。
NO	▶ 检查发动机室接线盒内的保险丝(10A)和 ABS 控制模块之间的线束或连接器,必要时维修。



检查搭铁是否不良

检查诊断连接器的端子 5 与搭铁电路之间的导通性

YES	▶ 更换 ABS 控制模块,重新检查。
NO	▶ 维修断路的电路或不良搭铁。



点火开关ON（发动机OFF）时，ABS警告灯不亮。

检测条件

故障现象	可能原因
如果电流流进 HECU 时,ABS 警告灯从 ON 转至 OFF 作为初始检查。因此,如果灯不亮,原因可能是灯电源电路断路,灯泡熔断,ABS 警告灯和 HECU 之间的两个电路断路,HECU 故障引起的。	- ABS 警告灯灯泡故障 - 发动机室接线盒内 2 号保险丝（10A）熔断 - ABS 警告灯控制模块故障 - HECU 故障

检查程序

故障核实

1. 分离防抱死制动系统控制模块的连接器,并把点火开关“ON”。

2. ABS 警告灯是否亮?

YES	▶ 正常状态,重新检查 ABS 控制模块。
NO	▶ 检查 ABS 警告灯电源。

检查 ABS 警告灯电源。

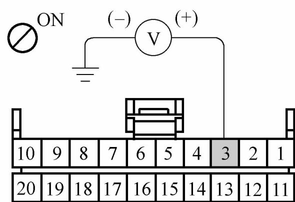
1. 分离仪表盘连接器(M01-C),将点火开关转至 ON。

2. 测量仪表盘线束侧连接器(M01-B)的 3 号端子和车身搭铁之间的电压。

规定值：约 B+

3. 电压在规定值范围内吗?

YES	▶ 维修灯泡或仪表盘总成
NO	▶ 检查保险丝熔断.



检查保险丝熔断.

1. 检查发动机室接线盒内保险丝（10A）是否导电。

2. 导通吗?

YES	▶ 维修仪表盘保险丝和仪表盘连接器(M01-A)的 14 号端子之间电路断路部分。
NO	▶ 更换熔断保险丝。

即使发动机起动后，ABS警告灯仍亮。

检测条件

故障现象	可能原因
如果 HECU 检测出故障,在抑制 ABS 控制的过程中点亮 ABS 警告灯。此时,HECU 读取储存器内的 DTC。即使输出正常代码,ABS 警告灯仍然亮,原因可能是 ABS 警告灯电路断路或短路。	- 导线断路 - 仪表盘总成故障 - ABS 警告灯控制模块故障 - HECU 故障

检查程序

检查 DTC 输出。

1. 在驾驶席侧的防撞板后面的 16P 诊断连接器上连接诊断仪。

2. 使用检测仪检查 DTC 输出。

3. DTC 是否输出?

YES	▶ 维修代码输出指示电路.
NO	▶ 检查仪表组。

检查仪表组。

1. 分离仪表板连接器，旋转点火开关至 ON。

2. ABS 警告灯是否保持 ON 状态?

YES	▶ 更换仪表组。
NO	▶ 检查导线断路。

检查导线是否断路

1. 检查仪表板和 ABS 控制模块之间的线路是否导通。

2. 导通吗?

YES	▶ 更换 ABS 控制模块，重新检查。
NO	▶ 维修仪表板和防抱死制动系统（ABS）控制模块之间电路的断路。

参 考 答 案

1. 工作计划表参考答案

表 3.14-5 为工作任务 14 工作计划表参考答案。

表 3.14-5 工作任务 14 工作计划表参考答案

IHK 第 2 次考试				姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
工作计划	序号	工 作 内 容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	查找技术资料	维修手册	—
	3	制订工作流程	—	—
	4	准备工具	—	—
	5	任务实施	—	—
	6	完成任务后的质量检查	—	—
	7	检测报告的完成	—	—
	8	场地清洁、车辆恢复	—	—

2. 任务实施记录参考答案

（1） 制订基本的检测思路，根据检测思路完成工作任务，并记录检验的过程及结果。

基本的诊断思路如下：

① 读故障码。

② 读数据流。

③ 通过故障码和数据流分析故障。

（2） 使用的设备和仪器

专用诊断仪 GDS。

(3) 验证故障现象

首先，试车检查，起动发动机，观察到仪表上 ABS 指示灯常亮不灭，见图 3. 14-1。



图 3. 14-1　ABS 灯常亮

(4) 读故障码

连接 GDS 专用诊断仪，进入自诊断界面读故障码，屏幕显示见图 3. 14-2。

(5) 读数据流

为了进一步验证故障，在怠速状态下读取数据流，屏幕显示见图 3. 14-3。

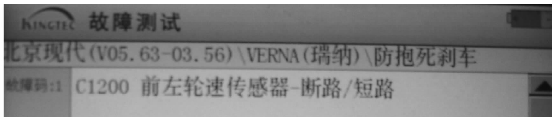


图 3. 14-2　故障码 C1200 左前轮速传感器断路/短路故障

通过数据流的测量，发现前左轮速传感器的输出为 254km/h，显然是错误的。所以首先确定检查前左轮速传感器及其线路。

(6) 检查前左轮速传感器及其电路

1) 检查测量电路

断开前左轮速传感器插接器和 ABS 控制模块插接器，电路见图 3. 14-4，测量导线的通断，记录在表 3. 14-6 中。

VERNA(瑞纳)\防抱死刹车\数据流测试

车速传感器	0km/h
蓄电池电压	14.0V
前左轮速传感器	254km/h
前右轮速传感器	25km/h
后左轮速传感器	0km/h
后右轮速传感器	0km/h
ABS警告灯	ON
刹车开关	OFF

图 3. 14-3　传感器数据流显示

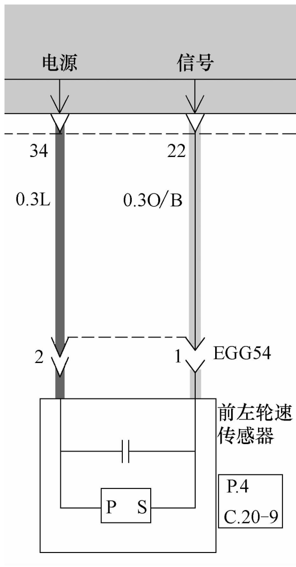


图 3. 14-4　前左轮速传感器电路

表 3.14-6　前左轮速传感器电路测量参考表

序　　号	测　量　点	参　考　值	测　量　值
1	导线 2—34	小于 1Ω	小于 1Ω
2	导线 1—22	小于 1Ω	小于 1Ω

从测量结果得出，传感器电路正常。

2）检查前左轮速传感器

经过查询维修资料，瑞纳的车轮转速传感器为霍尔式传感器，只能测量传感器的波形来进行检验。使用示波器测量车轮转速传感器的波形，并不能得到正确的波形。

因此断定前左轮速传感器故障，更换新的传感器，测量的波形见图 3.14-5。

（7）对 ABS 进行执行元件测试

① 对泵电动机进行测试，电动机工作正常。

② 对前左轮压力控制电磁阀进行测试，电磁阀工作正常。

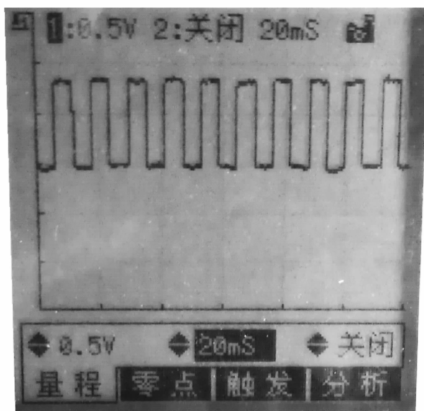


图 3.14-5　更换后的前左轮速传感器的波形

3. 专业情景对话参考答案

（1）ABS 的全称是什么？

答：ABS 英文全称为 Anti-locked Braking System，中文名称为防抱死制动系统。

（2）防抱死制动系统的优点是什么？

答：①制动过程中保持方向稳定。

②制动过程中保持转向能力。

③获得最佳的制动距离。

④减轻轮胎的磨损。

⑤在突发情况下紧急制动时，驾驶人可以将注意力完全集中在汽车的操纵上。

（3）什么是制动车轮滑移率？

答：汽车制动时，随着制动力的增加，车轮的运动状态逐渐从滚动向抱死滑动变化，此时车轮滚动成分逐渐减少，而滑动成分逐渐增加。制动过程中车轮的状态变化用制动车轮滑移率来表示。制动车轮滑移率是指在制动时，车轮运动时滑动成分所占的比例，用 δ 表示，制动车轮滑移率的取值为 0% ~100%。

（4）车轮滑移率多少才会有最佳的制动效果？

答：车轮滑移率大致在 20% ~30% 时（取决于轮胎与道路表面的摩擦状况）才会有最佳的制动效果。

（5）ABS 的组成是怎样的？

答：由车轮转速传感器、ABS 液压控制单元、ABS 电控控制单元、ABS 指示灯、传统的制动系统组成。

（6）ABS 液压控制单元都由哪些元件组成？

答：由回流电动机、电磁阀、液压泵等组成。

（7）ABS 工作有哪三个阶段？

答：压力上升、压力保持和压力下降三个阶段。

（8）如果 ABS 故障，常规制动系统是否起作用？

答：常规制动系统可以起作用。

（9）ABS 中车轮转速传感器可能出现的故障有哪些？

答：①传感器内部短路、断路或接触不良。②传感器齿圈上的齿有缺损或脏污。③传感器固定不牢或磁极与齿圈之间有异物。

（10）ABS 常见的故障码有哪些？

答：①ABS 总泵工作电压超出公差范围。②31 号线电压超出公差范围。③前轮转速信号异常。

4. ABS 故障案例

故障现象：一辆 2010 款朗逸 1.6L 手动挡轿车，行驶里程为 6248km。车主因 ABS 灯、ASR 灯常亮、行驶时车速表不走的故障，来站维修。

故障诊断：首先检查仪表除了 ABS 灯、ASR 灯常亮外，EPC 灯与 OBD 灯也同时报警，踩下加速踏板，发动机转速可以提升到 3000r/min 以上，基本行驶性能无异常，未踩制动踏板，制动灯处于常亮状态。连接 VAS5052 诊断仪进入自诊断功能的网关列表，界面显示制动器电子系统无法达到（见图 3.14-6）。进入发动机控制单元 J220 查询故障信息，有 6 个故障码：49441 U0121 008，与以下系统失去通信　防抱死系统（ABS）控制单元，静态；01281P0501 004，车速传感器“A”范围/性能，静态；01393 P0571 008，定速/制动开关电路故障，静态；50197U0415 008，四轮驱动离合器控制单元与防抱死控制系统（ABS）单元不兼容，静态；49493 U0155 008，与以下系统失去通信仪表（IPC）控制单元，间歇式；49153 U0001 008，高速 CAN 通信总线，间歇式。

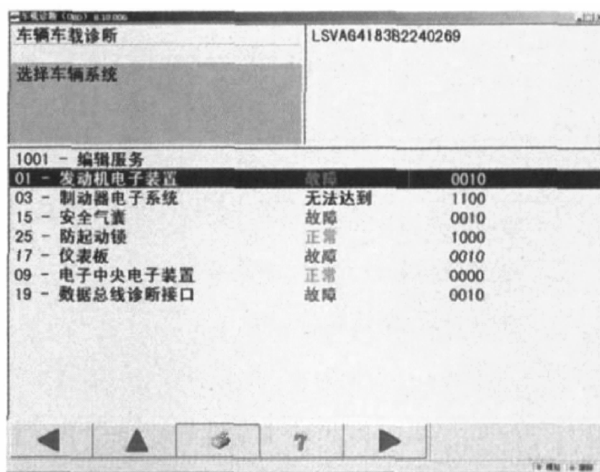


图 3.14-6　制动器电子装置无法到达

读取数据总线控制单元 J533 的测量值，以网关的视点观察与各控制单元的通信状态，125 组显示 ABS 为 0。读取发动机数据流显示 66 组的测量值，见图 3.14-7，未踩制动踏板时，2 区 8 位二进制数码制动信号的右起的两位为 10，这就是制动灯常亮的原因。

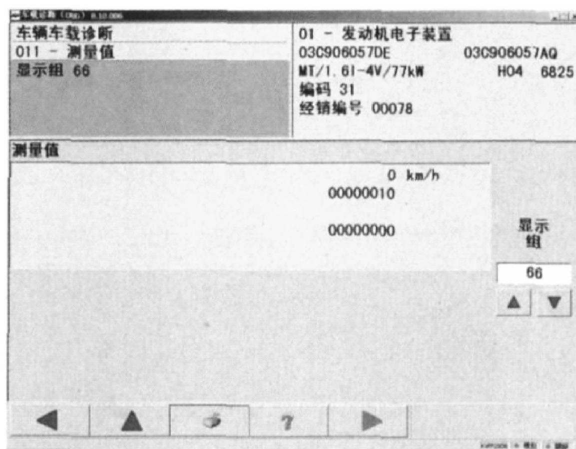


图 3.14-7　显示组 66 测量值

根据制动器电子系统无法达到的提示，需要检查 ABS/ASR 控制单元 J104 的基本工作条件，由 ABS 电路图（见图 3.14-8）可知，为 J104 供

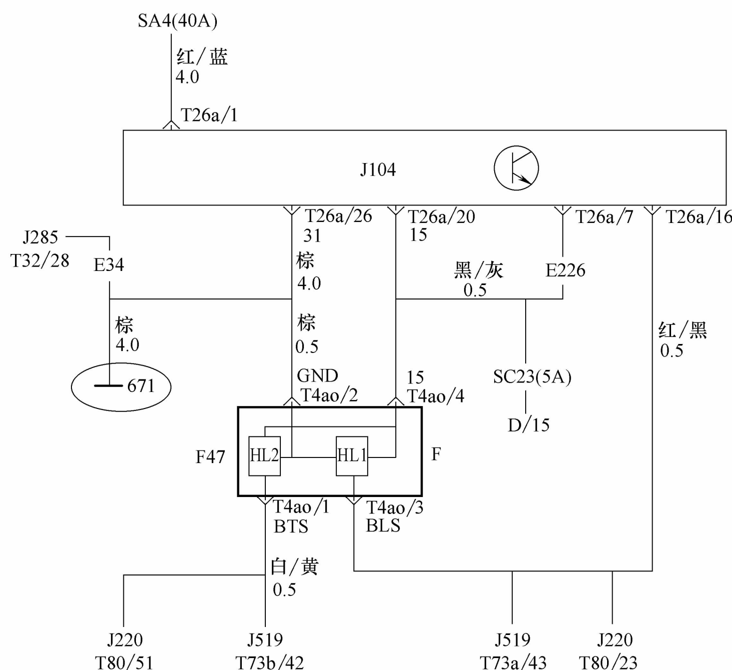


图 3. 14-8　ABS/ASR 控制单元与制动开关电路示意图

J220—发动机控制单元　J519—车身控制单元　J285—仪表控制单元

J104—ABS/ASR 控制单元　F—制动灯开关　F47—制动踏板开关

E226—胎压监控 SET 按钮　E34—制动液位开关　D/15—点火开关 15 号线

电的有两路保险丝：一路是 30 号线常电→保险丝 SA4（40A，在蓄电池上方）→J104 的 T26a/1 端子；另一路是点火开关 15 号线→保险丝 SC23（5A）→J104 的 T26a/20 端子，SC23 下游的用电器除了 J104 外，还有制动灯开关 F 与胎压复位开关 E226。检查 SA4、SC23 并未熔断，脱开 J104 的 T26a 接插器，接通点火开关，用 12V 试灯检查 J104 的基本工作条件：试灯接地线连接蓄电池负极桩，试灯相线接触 ABS/ASR 控制单元 T26a 插接器的 T26a/1 与 T26a/20 端子，试灯点亮，表明供电正常；试灯接地线连接 T26a/26 接地端子，试灯相线接触 T26a/1 与 T26a/20 端子，试灯均没有点亮，表明 J104 的接地线有问题，需要检查接地点 671。

故障排除：在蓄电池侧左前纵梁上找到 J104 的接地点 671（见图 3. 14-8），见接地点有腐蚀物存在，拧开螺母，清洁接地线后装复，接通点火开关，ABS/ASR 灯自检后熄灭，制动灯也不再常亮，启动发动机，EPC 灯与 OBD 灯熄灭。清除各控制单元内的故障记忆，至此维修结束。

故障总结：由于接地点 671 存在接触电阻，ABS/ASR 控制单元不满足正常工作条件而失去通信，导致 ABS/ASR 灯点亮，车速信号便不能经 ABS/ASR 控制单元通过 CAN 总线传输给仪表，导致车速表不走和 OBD 灯亮起。与此同时，接触电阻也使制动灯开关 F 和制动踏板开关 F47 失去工作条件，BTS 信号出错（正常条件下未踩制动踏板时，BTS 应为高电位，失电后 BTS 信号无法输出高电位，这与踩下制动踏板时的信号相当）令制动灯常亮，J220 校验出制动灯开关 F 与制动踏板开关 F47 信号不可靠，导致 EPC 灯报警。

工作任务15　雷克萨斯轿车右后车窗不能打开的故障

IHK 第2次考试	姓名： 考号：
操作任务4 对汽车系统的错误，故障和原因进行诊断及记录 （雷克萨斯轿车右后车窗不能打开的故障）	汽车机电一体化 （操作时间：1小时15分钟）

1. 任务描述

雷克萨斯轿车行车时右后门电动窗不能通过开关打开。

2. 故障设置点

右后门电动天窗开关损坏。

3. 工作任务要求

（1）对其汽车的汽车系统进行检测和维护。工作任务要求如下：

① 通过对顾客的询问来确定系统中的错误或故障。

② 按制造商的规定来完成诊断步骤，并解决问题。

（2）完成测量和检验工作的测量和检验报告，至少要含有以下内容：

① 部件/组件。

② 检验工具/测量设备。

③ 理论值。

④ 实际值。

⑤ 检验条件。

（3）说明。根据测量和检验报告能显示、证明考生所完成的工作：

① 请以书面形式对结果进行评定。

② 在操作时，请注意劳动防护和环境保护条例。

③ 汽车系统交付客户前的准备。

4. 工作任务备料清单

完成此工作任务需要准备的车辆、工具以及辅助材料见表3.15-1。

表3.15-1　工作任务15备料清单

类别	名　　称	规　　格	数　　量	备　　注
车辆	整车	雷克萨斯轿车	1辆	性能完好
工具	普通工具	通用	1套	带扳手、杆锥
仪表	诊断仪	通用/专用	2台	—
	万用表	通用	1块	—
耗材	清洁布	通用	2块	—
	四件套	通用	1套	座椅套、转向盘套、地板垫、档把套
	电路图	电路图	1本	



5. 制订工作计划

首先制订本工作任务的工作计划，表格形式可参考表 3.15-2，也可以由考生自行设计。

表 3.15-2　工作任务 15 工作计划表

IHK 第 2 次考试				姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号：			
	车辆型号：			
工作计划	序　号	工 作 内 容	工具/辅具	技术要点及安全

6. 任务实施记录

对所做的工作任务进行记录，可以自定格式。但包括诊断思路、测量步骤及结果。对结果的分析等内容，最后确定故障点。

7. 专业情景对话

【要求】　考生要在考试期间完成 20 分钟的专业性的情景对话。此对话可以分为多次进行，询问与本任务相关的问题，参考专业对话评分表 3.15-3 给出成绩。

（1）什么是通信协议？

（2）车载网络系统有哪些优点？

（3）CAN 数据总线所传输的数据类型有哪几种？

（4）在车载网络系统中，网关的作用是什么？

（5）请说出常用的车载网络名称。

（6）在车载网络系统检测中，使用 DSO 双通道模式和单通道模式进行检测有什么区别？

（7）在带有终端电阻的车载网络系统中怎样测量终端电阻？

（8）在奥迪车系舒适 CAN 总线的故障波形（见图 3.15-1）中，哪个属于 CAN-L 线断路的故障？

（9）操作光导纤维时的注意事项有哪些？

（10）在维修大众 CAN 总线的线束时，应注意哪些要点？

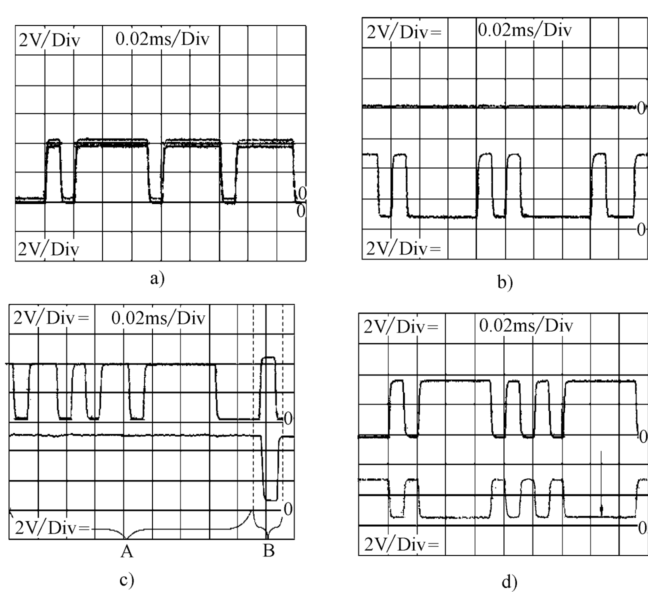


图 3.15-1　奥迪车系舒适 CAN 总线的故障波形

表 3.15-3　专业情景对话评分表

序号	评 分 标 准	分值	实得分
1	考生能够表述专业问题及解决方法	3 分	
2	考生能够将工作任务牵涉的重要专业背景知识解释清楚	3 分	
3	考生能够将工作任务的实施方式说明清楚	3 分	
4	语言表达能力与沟通能力	1 分	
合计			

8. 工作任务评分

在学生完成本工作任务后，由考官参照表 3.15-4 给出本工作任务的成绩。

表 3.15-4　工作任务 15 评分表

序号	评分标准（10～0 分）	得分	系数	实得分
1	工作准备和工作过程的系统性和认真仔细程度		2	
2	技术资料应用情况		1	
3	注意遵守检查与安装条件要求		2	
4	测量与检查记录或文件记录		2	
5	按专业要求做工作任务		4	
6	按专业要求使用量具、检验器具及工具		5	
7	注意遵守劳动与环保规定		1	
8	做好将车辆/系统交给客户之前的准备工作		1	
9	专业情景对话		1	
			工作任务 15 成绩	
				合计得分

↑

请将此分转填入总评分表！

参 考 答 案

1. 工作计划表参考答案

表 3.15-5 为工作任务 15 工作计划表参考答案。

表 3.15-5　工作任务 15 工作计划表参考答案

IHK 第 2 次考试				姓名： 考号：
基本信息	车辆识别号：略			
	车辆型号：略			
工作计划	序号	工 作 内 容	工具/辅具	技术要点及安全
	1	安全防护工作准备	翼子板布、安装护具、尾排、车轮挡块	检查驻车制动、档位是否在空档或驻车档
	2	查找技术资料	维修手册	—
	3	制订工作流程	—	—
	4	准备工具	—	—
	5	任务实施	—	—
	6	完成任务后的质量检查	—	—
	7	检测报告的完成	—	—
	8	场地清洁、车辆恢复	—	—

2. 任务实施记录参考答案

（1） 验证故障现象

按下右后侧开关时，右后电动窗不工作，其它车窗开关的操作正常，所有的总开关操作正常，所有的无线连接的电动窗操作正常。拔起（关闭）右后电动窗开关时，能够听到喀啦声。

（2） 排除故障

1） 检查多路通信系统 DTC（故障码）

检查右后门玻璃升降器故障码，连接丰田诊断仪调取右后门 ECU DTC。在拉起（关闭）右后门电动窗开关时，将检测到 DTC“B1225”。B1225 是指，右后门上的电动窗开关电路，数据列表见图 3.15-2。

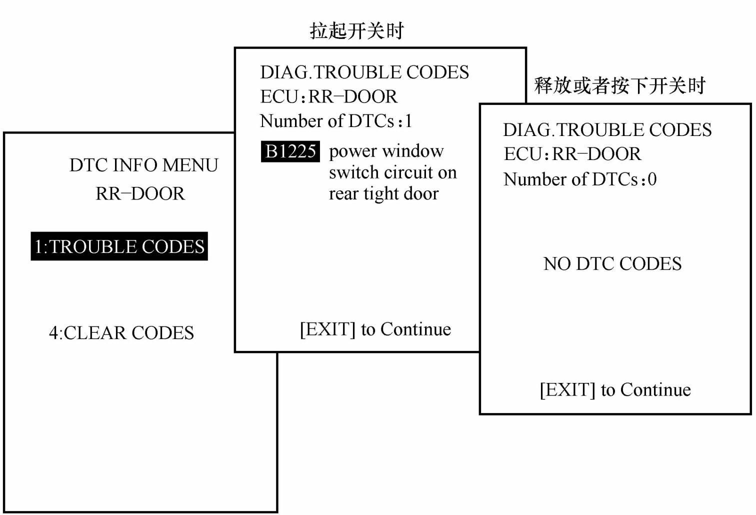


图 3.15-2　检查右后门故障码菜单数据列表

通过查看 DTC，可以确认右后电动窗开关的操作是否正常：

① 拉起（关闭）开关时，DTC“B1225”有输出，但是按下（打开）开关时没有输出。

② 表示释放开关时“无 DTC 代码”。

所以，可以估计问题的原因存在于右后门开关或者从电动窗打开开关到右后门 ECU 的线束上。

2）检查右后门工作时的数据流

读取右后门工作时的数据流，操作界面见图 3.15-3。

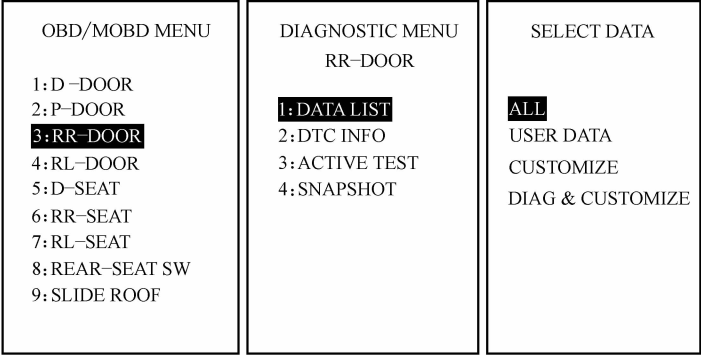


图 3.15-3　读取右后门数据操作界面图

操作右后门时的数据流图见图 3.15-4。

P/W AUTO SW ········· ON	P/W AUTO SW······· OFF
P P/W AUTO SW ····· OFF	P P/W AUTO SW ····· OFF
RR P/W AUTO SW···· OFF	RR P/W AUTO SW···· OFF
RL P/W AUTO SW···· OFF	RL P/W AUTO SW···· OFF
LIMIT SW·············· ON	LIMIT SW·············· ON
LOCK POS SW········· ON	LOCK POS SW········· ON
MIR POS SEN V······ 2.86V	MIR POS SEN V······ 2.86V
MIR POS SEN H····· 2.48V	MIR POS SEN H····· 2.50V
GLASS POS-1/4········ OK	GLASS POS-1/4········ OK
GLASS POS-2/4········ OK	GLASS POS-2/4········ OK
GLASS POS-3/4········ OK	GLASS POS-3/4········ OK
GLASS POS-OPEN ···· OK	GLASS POS-OPEN ···· OK

图 3.15-4　操作右后门时的数据流图

从数据表观察到右后门电动窗开关信号。数据表上的开关信号没有从关闭转换为打开。

所以，有关开关已经按下的信息没有输入到 ECU 中。分析出开关中或者从开关到 ECU 的线束中存在一个故障。

3）检查电动车窗开关

右后门开关外观及接插器连接图见图 3.15-5，检查开关连续性，根据右后门开关电路简图 3.15-6 检查右后门开关，检查结果见表 3.15-6。

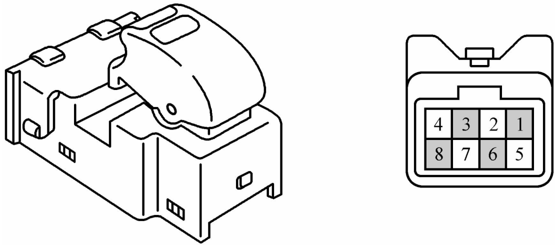


图 3.15-5　右后门开关外观及接插器连接图

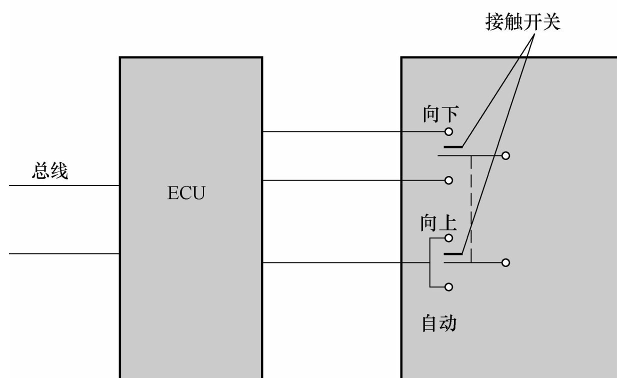


图 3.15-6　右后门开关电路简图

表 3.15-6　右后门开关检查项目表

开关位置	测试仪连接	规定条件
自动向上	3—8，1—8	连续性
向上	1—8	连续性
关闭	—	无连续性
向下	6—8	不好
自动向下	3—8，6—8	不好

通过检查发现，按下开关时，在端子6和8之间以及端子3和8之间没有连续性存在，得出右后门开关有故障。

（3）故障原因

拆下右后门电动开关并分解，发现在触点上放置了一段乙烯带，见图3.15-7。白色乙烯带起到了绝缘作用的作用。

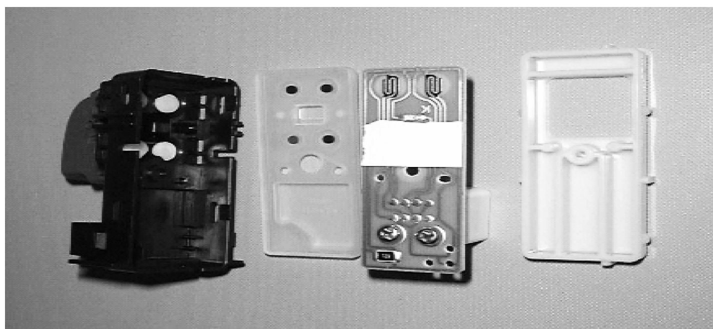


图 3.15-7　右后门电动开关分解图

3. 专业情景对话参考答案

（1）什么是通信协议？

答：通信协议是指通信双方控制信息交换规则的标准、约定的集合，即指数据在总线上的传输规则。

（2）车载网络系统有哪些优点？

答：①布线简化，降低成本；②电控单元间的交流更加简单和快捷；③传感器数目减少，实现资源共享；④提高汽车总体运行可靠性。

（3）CAN数据总线所传输的数据类型有哪几种？

答：有数据帧、远程帧、错误帧和过载帧4种类型。

（4）在车载网络系统中，网关的作用是什么？

答：网关（Gateway，GW）是在采用不同体系结构或协议的网络之间进行互通时，用于提供协议转换、数据交换等网络兼容功能的设备。

（5）请说出常用的车载网络名称。

答：CAN 网络、LIN 网络、VAN 网络、MOST 网络、FlexRay 网络等。

(6) 在车载网络系统检测中，使用 DSO 双通道模式和单通道模式进行检测有什么区别？

答：使用 DSO 双通道模式和单通道模式进行检测的区别如下：

① 两者的接线方式不同，使用 DSO 双通道模式进行检测时，测出的是 CAN-H 线和 CAN-L 线的波形和电压，使用单通道模式进行检测时，测出的是 CAN-H 线和 CAN-L 线的电压差。

② 单通道模式主要用于快速查看总线是否为激活状态，不利于故障查询。使用双通道模式更易于对故障进行诊断分析。

(7) 在带有终端电阻的车载网络系统中怎样测量终端电阻？

答：① 将蓄电池的电极线拔除。

② 等待大约 5min，直到所有的电容器都充分放电。

③ 连接测量仪器并测量总阻值。

④ 将一个带有终端电阻控制单元的插头拔下。

⑤ 检测总的阻值是否发生变化。

⑥ 第一个控制单元（带有终端电阻）的插头连接好后，再将第二个控制单元的插头拔下来。

⑦ 检测总的阻值是否发生变化。

⑧ 分析测量结果。

(8) 在奥迪车系舒适 CAN 总线的故障波形中，哪个属于 CAN-L 线断路的故障？

答：C。

(9) 操作光导纤维时的注意事项有哪些？

答：① 弯曲半径不宜过小。

② 不许弯折。

③ 不准挤压。

④ 严禁摩擦、磨损。

⑤ 严禁拉伸。

⑥ 严禁过热。

⑦ 严禁浸水。

⑧ 光导纤维端面不得有污染和损伤。

(10) 在维修大众 CAN 总线的线束时，应注意哪些要点？

答：不要拆开总线接点；维修接点不宜离总线接点过近；两者至少要保证有 100mm 的距离；为确保维修质量，大众汽车集团备有专用的 CAN 总线维修导线。

4. 故障案例（上海别克 GL 轿车总线控制系统故障）

上海别克 GL 轿车装备有多种电子控制模块，如动力系统控制模块（PCM）、车身控制模块（BCM）、电子制动控制模块（EBCM）、安全气囊控制模块（SCM）、组合仪表组件（IP）、空调控制、印象控制（舒适、娱乐 E&C）等。这些控制模块之间要进行数据传输，如果任意两个控制模块间都用导线连接起来，电路将变得复杂且不可靠。因此，在上海别克 GL 轿车上，不同的控制模块连接在一条串行数据总线上，称之为二级串行数据总线。这些控制模块之间的通信和它们与检测工具 TECH2 之间的通信都是通过这条数据总线进行的。

采用总线控制的车辆，无论是总线网络故障还是挂在总线上的任一控制模块出现故障，都可能对其它控制模块（或部件）产生影响，使其不能正常工作。所以，排除这类故障时，检修思路不能仅局限在故障部件，还要考虑总线上的其它部件的影响。下面举例说明。

（1）故障现象

一辆上海别克 GL 轿车出现以下特殊故障，故障现象如下：

1）组合仪表。①发动机转速表、燃油表和温度表同时不工作，指示在最低位置；②燃油报警灯亮；③无挡位显示；④SERVICE VEHICLE SOON（车辆立即维修）灯亮。

2）同时感觉加速不良，原来轻松通过的坡道，现在需加大油门冲坡才能通过。

（2）故障诊断

首先是对仪表故障进行了检修，连接 TECH2，进入车身系统，选择仪表模块，检查 DTC（故障码），结果没有故障记忆。上海别克 GL 轿车组合仪表中的各仪表均可使用 TECH2 进行驱动，以验证其工作是否正常。用 TECH2 的特殊功能，分别驱动发动机转速表、车速表、里程表和温度表，发现都能正常动作，这说明组合仪表总线控制电路不良的可能性较大，而仪表自身故障的可能性要小一些。动力系统控制模块（PCM）和车身控制模块（BCM）都控制仪表的工作，其它电控模块也与仪表有数据交换，所以对组合仪表的正常工作都有影响。

因更换 PCM 和 BCM 后要进行防盗读出程序，比较繁琐，所以还是先按传统思路先对仪表进行检查。上海别克 GL 轿车有多个保险丝控制仪表，经检查各保险丝均正常。试更换一块组合仪表，故障不能排除。检查仪表本身不能发现故障，决定检测一下 PCM 和 BCM。用 TECH2 检测动力系统时，发现 PCM 不能访问，不能读取任何数据。用 TECH2 进入车身控制模块，读取故障码，显示“U1255”——二级通信功能失效。

上海别克 GL 轿车二级数据总线上共有 6 个电控模块，在开始串行通信后约 5s 内，如果至少有一个关键操作参数未与识别代码关联，则表明有通信功能失效的模块；对于遗失的参数，其它模块将使用默认值并记忆故障代码 U1255。根据 PCM 不能被访问及故障码 U1225 的含义，可以判断有以下两种情况：

① PCM 故障，部分（通信）功能失效；

② PCM 正常，但是它与二级总线的通信中断。

首先，根据通信电路简图（见图 3.15-8）进行检查。PCM 插头 C1 的 58 引脚是数据输出端，它通过接头组 SP205 的 B 引脚接至二级数据线上；同时，诊断插头 DLC 的 2 引脚也接至接头组 SP205 的 A 引脚（数据线）。检查时，应测量 PCM 的 58 引脚与 DLC 的 2 引脚是否断路。断开 PCM 接线插头，测量插座 C1 的 58 引脚与诊断插头 DLC 的 2 引脚间电阻值为 0Ω，说明与 PCM 相连的数据线正常，本故障有可能是 PCM 损坏。更换 PCM 后，不但各仪表及指示灯工作恢复正常，而且加速不良的故障也同时排除。

（3）故障总结分析

1）发动机转速表。PCM 通过二级数据总线向仪表组件传送数据，再由组合仪表组件驱动发动机转速表指针偏转。当发动机转速数据丢失或 PCM 处于不良状态时，仪表组件将转速表驱动到 0r/min。

2）燃油表。燃油液面传感器将燃油位置信号传递给 PCM，PCM 通过二级串行数据总线仪表组件传送燃油液面数据，再由组合仪表驱动燃油表指针偏转。当燃油数据丢失或

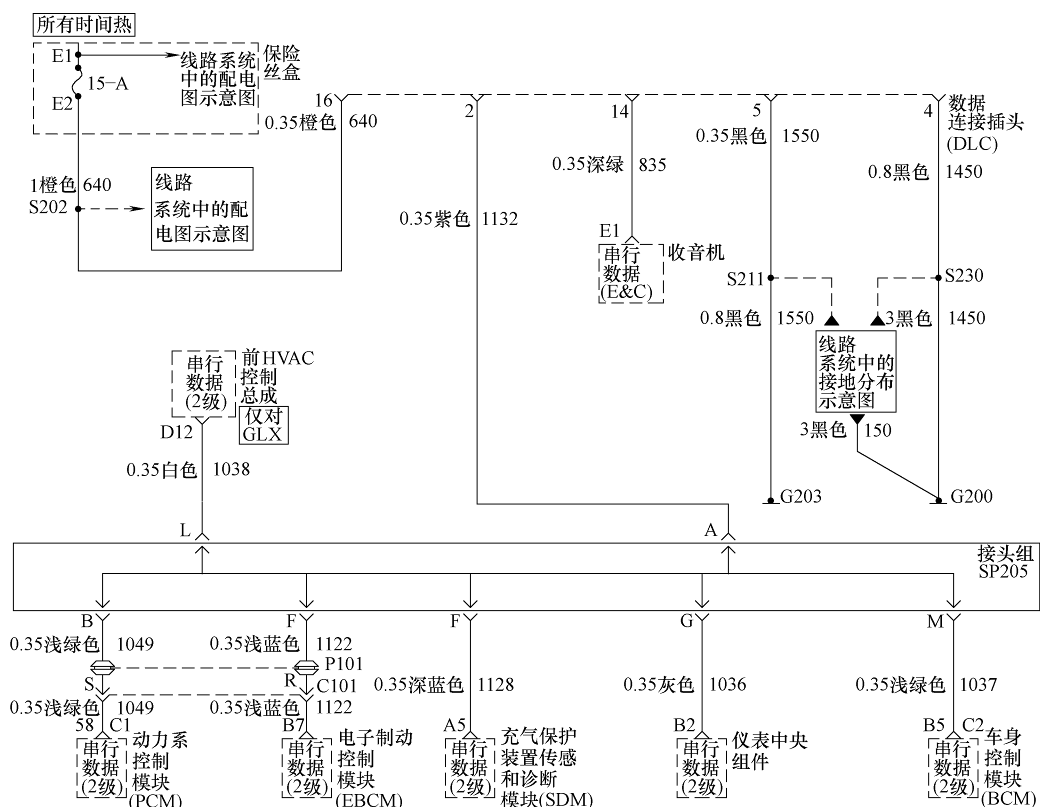


图 3.15-8　通用汽车网络系统通信电路简图

PCM 处于不良状态时，仪表组件将燃油表驱动到 E（空）。

3）冷却液温度表。冷却液温度数据在 PCM 内计算，PCM 通过二级串行数据总线向仪表组件传递冷却液温度数据，再由组合仪表驱动温度表指针偏转。当温度数据丢失或 PCM 处于不良状态时，仪表组件将温度表驱动到 C（冷）。

4）档位显示。位于变速器外壳上的挡位开关将变速杆位置信号送往 PCM，PCM 再将此信号处理编译后，通过二级数据总线送往仪表板，在仪表板上将有正确的变速杆位置显示。如果 PCM 检测到无效的挡位组合或二级串行总线有故障，仪表中将无相应的挡位显示。

5）SERVICE VEHICLE SOON（立即维修车辆）。当发动机起动后，立即维修车辆指示灯接通约 3s，以便进行灯泡检测。如果发动机运转时此灯点亮，说明如下系统存在功能失效：

① 电子制动模块（EBCM）检测到该系统有功能失效。

② 车身控制模块（BCM）检测到该系统有功能失效。

③ 动力系统控制模块（PCM）检测到该系统有功能失效（通常指非排放相故障）。

6）故障码 U1255 的说明。上面已经提到，在检测仪表组件 DTC 时，没有故障码，而检测车身控制系统时则有故障码 U1255，这是为什么呢？

在上海别克 GL 轿车中，以“U”字开头的故障代码是通信类故障代码。U 字开头的故障代码的说明见表 3.15-7。

表 3.15-7　U 字开头的故障码的说明

故 障 码	故　障　说　明	模　　　块
U1000	二级数据连接功能失效	SDM
U1016	失去动力系统控制模块通信	BCM、EBCM、IPC、SDM
U1040	失去电子制动控制模块通信	BCM、IPC、SDM
U1064	失去车身控制模块通信	IPC
U1016	失去安全气囊控制模块通信	IPC
U1016	失去动力系统控制模块通信	SDM
U1255	二级数据连接功能失效	BCM
U1300	二级数据连接低电压	BCM、EBCM、IPC、SDM
U1301	二级数据连接高电压	BCM、EBCM、IPC、SDM

故障码 U1255 是针对 BCM 的，所以在检测仪表组件时，不会检测到此故障码。

7）造成本车加速不良故障的原因。本车在出现仪表故障的同时，驾驶人感觉加速不良，原来轻松通过的坡道，现在需加大油门冲坡才能通过。但在检修时发现，车辆在原地不挂挡空加油时一切正常。这一故障在更换 PCM 后自然消失，这说明造成本故障的原因在于 PCM。因故障时 PCM 不能被访问，所以只能对故障原因作以推断。上海别克 GL 轿车 PCM 不仅控制发动机的运转，还控制自动变速器的工作，当 PCM 本身故障或检测到变速器有严重故障时，控制变速器内各电磁阀断电。压力控制（PC）阀断电后电流为 0，主油压保持最大；两个换挡电磁阀断电后，都处于“OFF”状态，这一组合正好是自动变速器的 3 挡状态。也就是说，上海别克 GL 轿车变速器应急状态是 3 挡起步且不能升降挡，这会感觉到明显的动力不足。故障现象说明，动力系统控制模块对发动机运转控制正常，而对自动变速器的控制不正常。



第4章　理论部分技术类试题选择题

1. 要求从修理车间诊断系统中打印出一辆汽车的维修资料，那么需要行驶证上以下哪些信息才能打印出需要的资料？

① 发动机号、厂牌型号、车架号　　② 车主名称、发动机号、车牌号

③ 车辆类型、检验合格日期、厂牌型号　　④ 发证日期、厂牌型号、总质量

⑤ 车架号、发动机号、总质量

2. 燃油主要从下面哪种物质中制取？

① 精煤　　② 沥青　　③ 天然气

④ 石油　　⑤ 褐煤

3. 给已经运行发热的发动机加冷却液，下面哪一种做法是千万要避免的？

① 给散热器加水，一直加到注水口为止

② 在发动机开着、暖气也开着的情况下补加冷却液

③ 快速补加大量的冷却液

④ 补加冷却液后为检查冷却液液位启动发动机运行片刻

⑤ 使用添加剂

4. H4 白炽灯上端子标记正确的是哪个？

① 1、31a 和 31b　　② 4、49 和 49a　　③ 15、53a 和 53b

④ 30、54 和 54g　　⑤ 31、56a 和 56b

5. 下面关于图 4-1a、b 的说法哪一个正确？

① 光散射到件 1 上

② 件 2 充填的是水银蒸气

③ 图 a 中近光灯丝和远光灯丝一起亮

④ 图 a 所示的为远光灯产生光束

⑤ 图 b 中只有远光灯丝亮

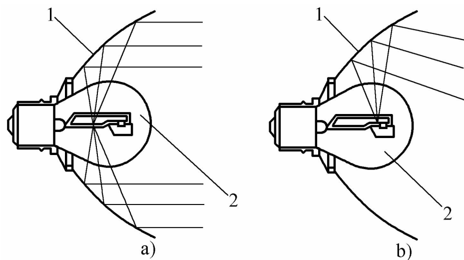


图 4-1

6. 汽车照明设备有哪些部件（灯）必须做例行检验并且要求符合车辆登记技术条例要求？

① 后雾灯和转向信号灯　　② 车内照明

③ 发动机室与行李箱照明　　④ 仪表盘与烟灰缸照明

⑤ 探照灯

7. 为什么警笛和气控喇叭要经继电器控制？

① 为了使电流能更快到达警笛　　② 为了保持电线上的电压降小

③ 为了不超过允许的声音强度　　④ 为了快速关掉它们

⑤ 为使磨损更小

8. 一辆后轴单侧装双车胎的车子右后胎花纹已经磨到约剩 8mm，两条胎有一条坏了必须更换，以下说法正确的是？

① 新胎花纹必须与另一只后胎花纹一样深

② 换上的胎必须放在内侧

③ 两条胎的花纹必须一起磨

④ 换上的胎气压得高一些

⑤ 换上的胎花纹至少得有 10mm 深，另外一条胎跟着轮毂转

9. 下面哪一项工作必须用到带有转角指示的扭力扳手？

① 紧底盘和车身上的螺母　　② 紧缸盖螺栓

③ 紧气门盖上螺母　　④ 紧供油装置上的螺母

⑤ 紧排气管上的螺母与螺栓

10. 读取钢尺读数，为了避免因视差造成读取误差必须注意视向。请问图 4-2 中哪一个视向正确？

① A

② B

③ C

④ D

⑤ E

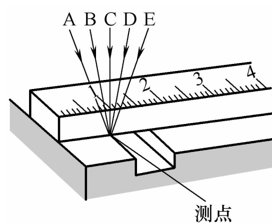


图 4-2

11. 图 4-3 中标记为 6 的游标卡尺尖的、刀刃形测量面用来测量什么？

① 测量孔的分度　　② 给表面有氧化皮的工件画线

③ 测量外螺纹的底径　　④ 测量孔径和槽宽

⑤ 测量轴上槽深

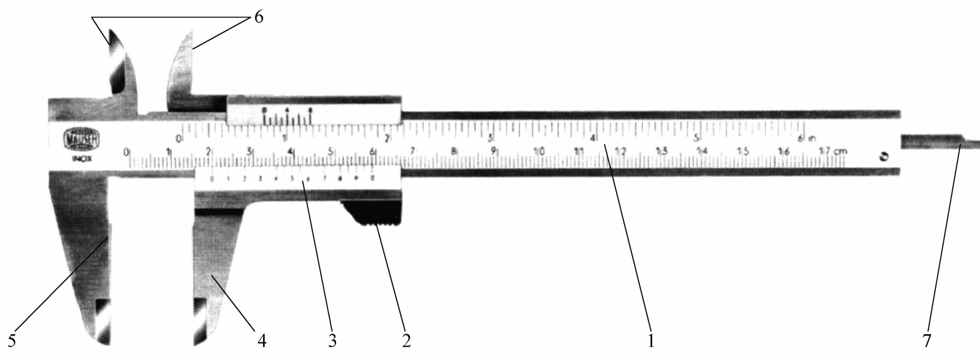


图 4-3

12. 图 4-4 中的角 α 叫什么？

① 楔角

② 后角

③ 刀尖角

④ 前角

⑤ 尖角

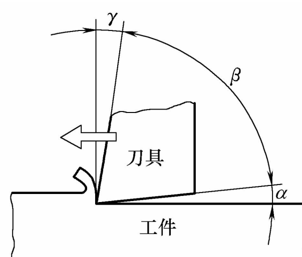


图 4-4

13. 下表中哪一组与图 4-5 所示的麻花钻对应编号名称是吻合的?

	1	2	3
①	横刃	主切削刃	前刀面
②	主切削刃	前刀面	横刃
③	前刀面	横刃	主切削刃
④	主切削刃	横刃	前刀面
⑤	横刃	前刀面	主切削刃

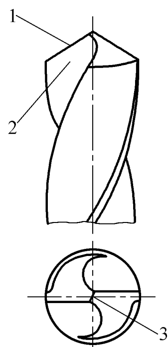


图 4-5

14. 三件一套的丝锥，头攻丝锥一般是怎么标识的?
① 钻杆尾部端面上有中心孔　② 钻杆上有一个环
③ 钻杆上有二个环　④ 开切口特别短
⑤ 容屑槽比二攻、三攻宽
15. 汽车制造中的六角自攻螺钉是干什么用的?
① 连接薄壁钢板　② 固定刹车
③ 固定离合器盘的摩擦衬面　④ 将塑料挡板固定到车身上
⑤ 将车身与厚一点的框架件连接起来
16. 更换坏的保险丝，更换的保险丝大小的依据是什么?
① 按要保护的负载的电压　② 按电流强度
③ 按电压大小　④ 按导线电阻
⑤ 按电线长度
17. 下面关于二极管工作原理的说法，正确的是哪项?
① 二极管在一个方向上有截止电流　② 二极管在两个方向让电流通过
③ 二极管在任何方向上都不让电流通过　④ 二极管可以变流
⑤ 二极管可以将电流短路
18. 要使电流能从蓄电池流向负载至少得有以下哪个设备才行?
① 开关　② 发电机　③ 保险丝
④ 连线与搭铁　⑤ 电磁铁
19. 远光灯和近光灯的端子标记分别是什么?
① 56a 和 56b　② 85 和 86　③ 53a 和 53b
④ 49 和 49a　⑤ 47 和 47a
20. 一个转向信号灯坏了，驾驶人会看到什么故障报警?
① 仪表盘上指示灯一直亮着　② 整个警告信号系统不工作
③ 闪烁频率变低　④ 闪烁频率变高
⑤ 仪表盘上指示灯闪烁变慢
21. 一个车灯开着，在灯开关的端子 30 与端子 50 之间测得电压 $U=11.5\text{V}$。这时下面诊断与事实情况相符的是哪一项?

① 设备正常，灯亮　　② 进线电线断路
③ 保险丝烧断了　　④ 灯开关坏了
⑤ 所接灯泡的螺旋形灯丝断了

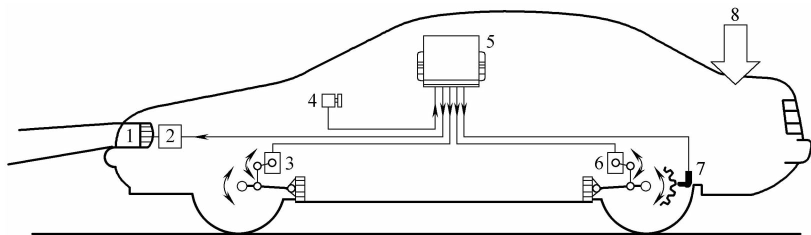


图 4-6

22. 图 4-6 中，下面关于照明幅度自动水平调节的部件名称哪一个是与图中吻合的？
① 1—大灯，2—控制元件，6—转速传感器
② 1—大灯，3—前轴传感器，5—控制器
③ 2—控制元件，3—转速传感器，6—后桥传感器
④ 2—控制元件，4—前桥控制元件，6—后桥控制元件
⑤ 4—灯开关，5—控制器，6—转速传感器

23. 下面哪一个部件是执行元件？
① 霍尔传感器　　② 氧传感器
③ 发动机温度传感器　　④ 油箱排气阀
⑤ 感应传感器

24. 在图 4-7 所示的闭合控制环路中，下面哪一个字母对应的名称是正确的？
① w 为受控变量
② z_1 为参考变量
③ z_2 为被控制量
④ y 为控制变量
⑤ x 为干扰

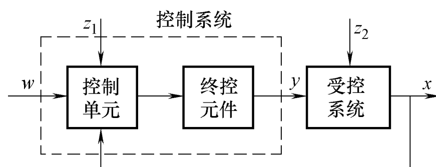


图 4-7

25. "bit" 这个单位是什么意思？
① 比特/秒　　② 字节/秒　　③ 比特 ×10^3/秒
④ 字节 ×10^3/秒　　⑤ 比特 × 字节/秒

26. 数字技术区分 "0—1" 或 "低—高" 两种状态。这种信息的最小单位叫什么？
① 字节　　② 比特　　③ 码
④ 门　　⑤ 基极

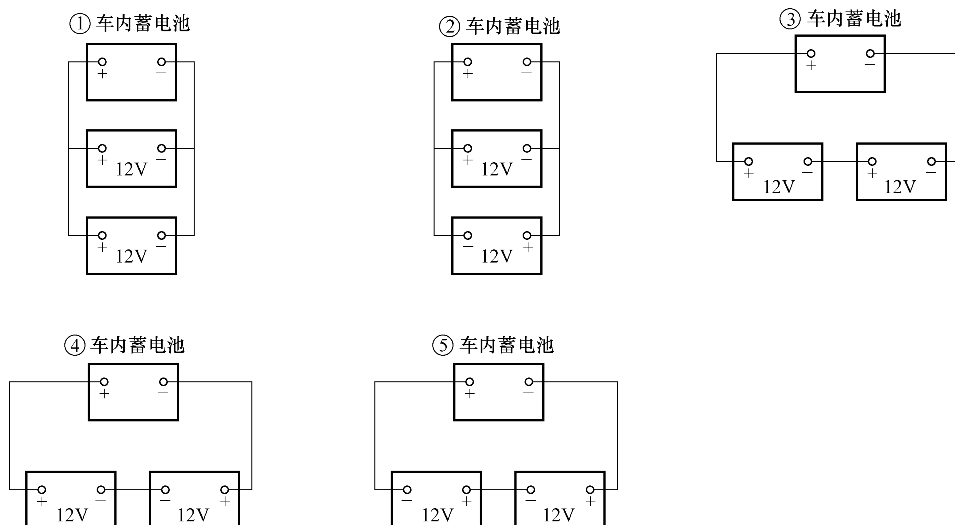
27. 电解液具体是指什么？
① 化学液体　　② 电功率的载体
③ 一种导电液体　　④ 容量大的电容器
⑤ 氢电池的电极

28. 下面哪一个是通过化学变化方式产生电能的？
① 直流发电机　　② 三相交流发电机

③ 铅蓄电池　　　　④ 变压器

⑤ 点火线圈

29. 一辆带 24V 设备的车辆要配两个蓄电池辅助起动，下面哪一个电路是正确的？



30. 起动用蓄电池的容量用什么单位表示？

① kcal　　② V/h　　③ A　　④ A/h　　⑤ A·h

31. 三相交流发电机上有个端子 W。这个端子起什么作用？

① 将交流电压接到发电机上　　② 测量柴油机转速

③ 接交流整流器　　④ 连接热值发送器

⑤ 接附近干扰

32. 各种起动机的基本类型如何区分？

① 按电枢绕组和励磁绕组的接法　　② 啮合方式

③ 按小齿轮与齿环之间的传动比　　④ 按安装位置

⑤ 按固定方式

33. EC 电动机有什么优点？

① 只有很少电流流经集电环，转向可调　　② 通电后立即达到最大转速，可以防抱死

③ 无级调速并且防抱死　　④ 只要遵守保养规定寿命就长

⑤ 不需要集电环，分级调速

34. 下面哪条关于并励电动机的说法是正确的？

① 励磁绕组与电枢绕组串联　　② 起动转矩强

③ 不适合用作风机电动机　　④ 即使带负载，转速下降也很小

⑤ 用做汽车中的起动机

35. 冷却系节温器起什么作用？

① 使冷却液沸腾

② 防止冷却液压力超出 1bar

③ 能够使发动机快速达到工作温度，然后保持这个温度不变

④ 自动打开、关闭散热器百叶窗

⑤ 根据冷却液温度控制风扇离合器

36. 图 4-8 所示的是什么？

① 四冲程发动机的工作　　② 四冲程发动机的配气相位图

③ 四冲程发动机的特性曲线　　④ 四冲程发动机的能量平衡图

⑤ 四冲程发动机的工作方法

37. 下面哪一个名称与图 4-9 所示发动机的配气机构是吻合的？

① 顶置 V 型发动机（OHV 发动机），缸盖中分别有一个凸轮轴

② V 型发动机，缸盖中有两个凸轮轴（DOHC 发动机），皮带传动

③ V 型发动机，缸盖中有两个凸轮轴（DOHC 发动机），滚子链传动

④ 顶置直列式双盖凸轮轴发动机（DOHC 发动机）

⑤ W 型双盖凸轮轴发动机（DOHC 发动机）

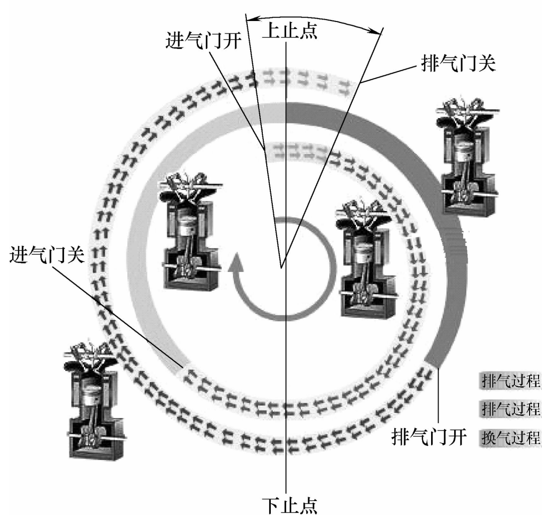


图 4-8

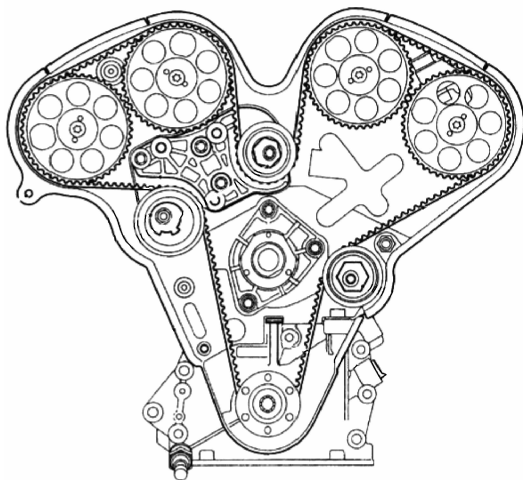


图 4-9

38. 下面关于图 4-10 所示的喷油泵的说法，正确的是哪一项？

① 发动机每个汽缸中都有 1 个泵

② 喷油压力是经叶片泵产生的

③ 喷油泵产生压力供发动机所有缸使用，只有一个泵

④ 泵只允许横卧安装

⑤ 泵只能给一个汽缸供油

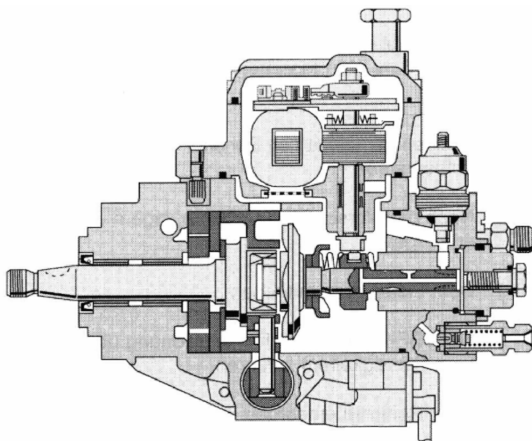


图 4-10

39. 共轨方法是怎样工作的？

① 燃油先喷入前室，然后点火

② 直列式喷油泵产生喷油压力

③ 每一个缸有自己的喷油泵产生喷油

压力

④ 燃油保持在很高的压力下，根据需要喷入汽缸

⑤ 由于燃烧方法好，主要可以用低燃烧值柴油

40. 溶剂用来进行清洗和除油脂。贮存溶剂必须注意什么预防措施?

① 尽可能保存在密闭的任何人都可进入的室内

② 仅放在敞开的容器中，而容器置于密闭的室内

③ 工业企业只允许使用对环境没有危险的溶剂

④ 只能保存在合适的密封带盖容器中，并且将容器置于良好通风、排气的室内

⑤ 溶剂不危险，不需要采取特别安全措施

41. 为什么排气装置坏了必须立即修理后车子才能继续使用?

① 排气装置坏了继续开车，冒黑烟会妨碍视线

② 排气装置坏了继续开车，有危险的废气会进入车辆内部

③ 排气装置坏了，发动机功率会大大降低

④ 排气装置坏了继续开车，废气中 CO 会超过 3.5%

⑤ 排气装置坏了，发动机起动难度增大

42. 车子换机油，废油、密封垫、滤网等应怎么处理?

① 放入一个共用的容器中保存　② 按规定分类、贮存、处理

③ 交还给原供货单位　④ 按可燃液体规定 B 级物品处理

⑤ 按废弃垃圾处理

43. 一个 2W 灯泡的灯丝在工作状态下电阻 $R=72\Omega$。当工作电压为 12V 时，电流 I（单位为 A）多大?

① $I=36.00$A　② $I=12.01$A　③ $I=3.64$A

④ $I=0.61$A　⑤ $I=0.17$A

计算过程：

44. 要求一发光二极管接在 48V 的直流电压下工作，导通电流最大为 25mA，门限电压为 2.1V，给它前面串接一个电阻 R_v，请计算串接电阻 R_v（单位为 kΩ）的值。

① $R_v=1.44$kΩ　② $R_v=1.84$kΩ　③ $R_v=1.92$kΩ

④ $R_v=2.0$kΩ　⑤ $R_v=84$kΩ

计算过程：

45. 二冲程发动机混合气制备，25L 燃油混合了 500cm^3 机油，请问混合比多大?

① 1∶50　② 1∶25　③ 1∶20

④ 1∶12.5　⑤ 1∶5

计算过程：

46. 给 0.7L 酸掺水，要使酸水混合比为 1∶10，必须掺多少水?

① 0.7L 水　② 1.4L 水　③ 7.0L 水

④ 10.0L 水　⑤ 14.3L 水

计算过程：

47. 一轿车六缸发动机总排量为3L，缸孔直径为82mm，行程s（单位为mm）多大？

① $s=158$mm　② $s=95$mm　③ $s=78$mm

④ $s=57$mm　⑤ $s=18$mm

计算过程：

48. 图4-11所示的进气门的气门开启角度α_E多大？

① $\alpha_E=248°$

② $\alpha_E=247°$

③ $\alpha_E=157°$

④ $\alpha_E=122°$

⑤ $\alpha_E=67°$

计算过程：

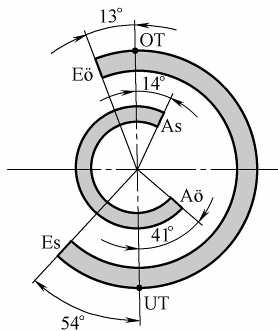


图4-11

49. 变速箱中变速油更换时间点的关键依据是什么？

① 油严重变色　② 轴承噪声很大或通气螺塞上冒烟

③ 生产厂商的维护计划　④ 轴承有严重发热现象

⑤ 观察口中看得见油位

50. 因天气影响而开裂的油漆可以采取什么手段进行修补？

① 因天气影响而开裂的油漆无法再进行修补

② 彻底清洗足矣

③ 必须用细砂纸处理油漆

④ 复合处理办法，即清洗、清理油漆、打硬蜡

⑤ 复合处理办法，即清洗、用皮擦亮、放到阳光下晒

51. 将钢轮毂改装成铝合金轮毂必须注意什么？

① 采用铝合金轮毂，必须给车轮螺栓（螺母）抹上专用油脂

② 车轮螺栓（螺母）的拧紧扭矩始终要提高

③ 任何情况下都要继续使用原有车轮螺栓（螺母）

④ 每次拆装后都要用新的车轮螺栓（螺母）

⑤ 按照生产厂商规定使用合适的车轮螺栓（螺母）

52. 图4-12所示设备的作用是什么？

① 仅用来检测照度

② 仅用来检测反光镜的焦距

③ 检查或调节大灯和检测照度

④ 一起调节两个大灯和检测大灯有效照射距离

⑤ 检测反光镜焦距和大灯有效照射距离



图4-12

53. 一辆轿车要用一台双柱式举升机举起来，下面有关说法哪一个正确？
① 在举升之前必须卸掉车上全部物品
② 在举升之前务必拉上驻车制动器
③ 对于每一辆轿车都必须注意一定的举托承载点
④ 举升机托在轿车底部任何部位无所谓
⑤ 客户可以坐在车内，以便需要时发动车子
54. 一只轮胎侧边上有以下数据：
175/70 R13 82 T　　TUBELESS　　2106
下面有关说法正确的是？
① 此轮胎高为 175mm　　② 此轮胎只有配内胎才能行驶
③ 容许最高速度为 210km/h　　④ 此胎系 2006 年第 21 周生产
⑤ 表示此胎为子午胎
55. 下面关于车辆 A 柱的说法正确的是？
① 因其特殊形状而得名
② A 柱是生产厂商的矫正角率
③ A 柱处在车身的前部区域，是连接车身前端与车顶的
④ A 柱是特殊形式的转向柱
⑤ A 柱是转向柱的一部分
56. 图 4-13 中的 L101 是什么尺寸代号？
① L101：车辆长度　　② L101：轮距　　③ L101：轴距
④ L101：车宽　　⑤ L101：轮胎半径

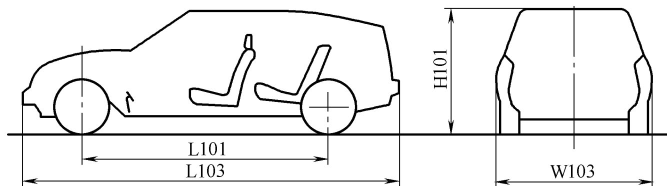


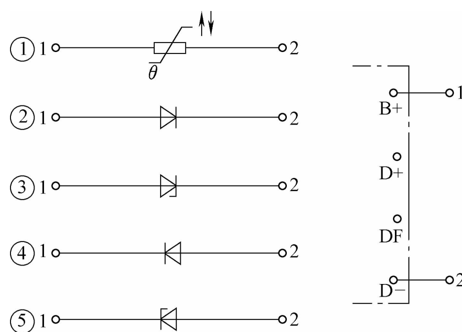
图 4-13

57. 淌出的油必须用什么来吸附？
① 锯末　　② 清洗汽油　　③ 水
④ 特殊粘接剂　　⑤ 钢丝编织物
58. 企业员工因工作事故负伤，必须找什么样的医生看（指德国）？
① 呼吸科医生　　② 协约医生
③ 负责该企业的事故医生　　④ 家庭医生
⑤ 相应专科医生
59. 一个 8A 保险丝上可以接多少个 12V 电压的 21W 灯不会使保险丝熔断？
① 三个 21W 灯　　② 四个 21W 灯　　③ 五个 21W 灯
④ 六个 21W 灯　　⑤ 七个 21W 灯
计算过程：

60. 汽车上大部分的电气负载采用哪一种电路连接？

① 串联电路　② 闭锁电路　③ 三控电路
④ 并联电路　⑤ 前后一个接一个的电路

61. 下面哪一个辅助电路能够防止汽车的电压超压？



62. 要维持一个简单电路中电阻 R 稳定。当最初电压 U 翻三倍时电流强度 I 应当怎样变化？

① 电流强度保持不变　② 电流强度下降到最初值的三分之一
③ 电流强度增加为最初值的三倍　④ 电流强度下降了最初值的三分之一
⑤ 电流强度增加为最初值的三分之一

63. 为什么双丝灯的护罩一侧是翻角的？

① 是为了使近光灯的灯功率提高　② 是为了提高近光灯的亮度
③ 是为了产生不对称的近光光束　④ 是为了防止灯丝材料蒸发
⑤ 是为了防止蒸发的灯丝材料在玻壳上沉积

64. 一个白炽灯坏了需要更换，请问选择替换的白炽灯时必须注意些什么？

① 必须注意电压和规定的额定功率，灯上必须有检验标志
② 只要注意电压和规定的电流强度
③ 只要注意额定功率和规定的电流强度
④ 只要注意灯座和规定的电流强度
⑤ 只要注意标注的电阻值

65. 图 4-14 所示的电路是什么电路？

① 带普通近光灯的卤素远光大灯电路
② 两个前雾灯和一后雾灯的电路
③ 报警闪光灯和灯光喇叭的电路
④ 带继电器的普通远光灯和近光灯电路
⑤ 挂车制动闪光灯电路

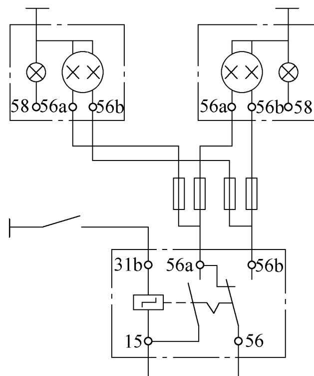


图 4-14

66. 采用继电器有什么好处？

① 用继电器比不用继电器开关切换要快
② 用继电器比不用继电器开关切换声音要轻
③ 用了继电器，小电流就可以控制相当高的工作电流
④ 用了继电器，耗电更多

⑤ 用了继电器，必须操作另外一个开关

67. 图 4-15 所示电路输出端 A 上为高电平（High）信号，请问下面真值表哪一个答案与之吻合？

	E1	E2	E3	A
①	0	0	0	1
②	0	0	1	1
③	0	1	1	1
④	1	1	1	1
⑤	1	0	0	1

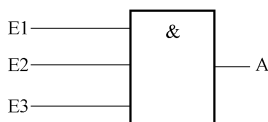


图 4-15

68. 图 4-16 所示的是什么控制机构？

① 双作用缸由电动操作的 2 位 2 通换向阀控制

② 由 Y1 和 Y2 操作的气动 2 位 2 通换向阀实施控制

③ 双作用缸的电动液压控制

④ 单作用缸由电动操作的 2 位 4 通换向阀控制

⑤ 双作用缸由电磁操作的 2 位 4 通换向阀控制

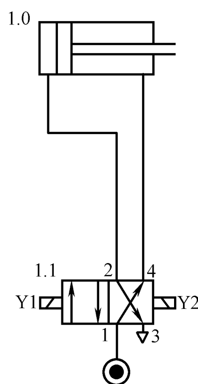


图 4-16

69. 计算机技术中的“RAM”您是怎么理解的？

① 只能读取的存储模块

② 只能写的存储模块

③ 既能读又能写的存储模块

④ 只有结合 EPROM 才能读取的存储模块

⑤ 只有结合 EPROM 才能读和写的存储模块

70. 下面关于调节的说法哪一个正确？

① 调节是一个闭环作用过程，所以没有反馈

② 调节是由受控系统组成的

③ 调节是一个或多个输入变量影响输出变量的过程

④ 调节时是使实际值接近规定值

⑤ 调节时是使规定值接近实际值

71. 一辆汽车带前照灯自动水平调节，现在要求照射幅度保持稳定，请问下面哪一个参数是调节过程中的干扰变量？

① 发动机转速

② 天变黑时间

③ 汽车的装载状态

④ 行驶速度

⑤ 道路状况

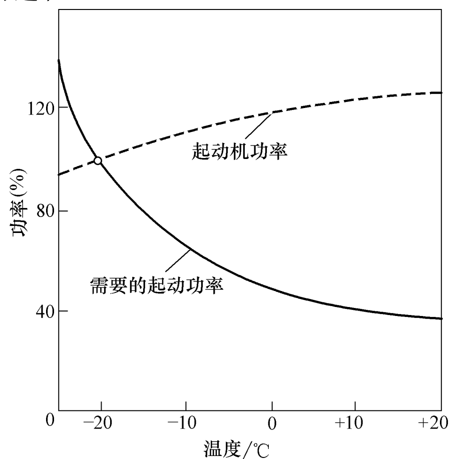


图 4-17

72. 下面关于图 4-17 所示曲线反映的起动机的说法正确的是？

① 起动过程开始时总是需要130%的起动功率
② 当温度低于－20℃时无法电起动
③ 0℃时需要的起动功率高于起动机的功能
④ 起动机的功率与温度无关
⑤ 需要的起动功率与温度无关

73. 蓄电池正常充电电流是多少？

① 用标牌容量的0.1%　② 用标牌容量的1.0%
③ 用标牌容量的10%　④ 用标牌容量的25%
⑤ 用标牌容量的50%

74. 起动继电器的绕组是如何连接的？

① 两个绕组串联
② 保持绕组与起动机串联，吸合绕组直接接机壳
③ 吸合绕组与起动机串联，保持绕组直接接机壳
④ 两个绕组并联
⑤ 两个绕组串联，但与磁场并联

75. 下列与图4-18中编号部件对应名称哪一个是正确的？

① 件1：拨叉　② 件2：轴向移动电枢
③ 件3：行星齿轮减速器　④ 件4：滚子单向离合器
⑤ 件5：永久磁铁

76. 下列与图4-19中编号部件对应名称哪一个是正确的？

① 件1：散热板　② 件2：励磁二极管
③ 件4：整流子　④ 件7：励磁绕组
⑤ 件10：定子绕组

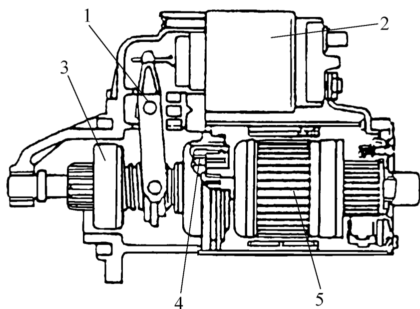


图4-18

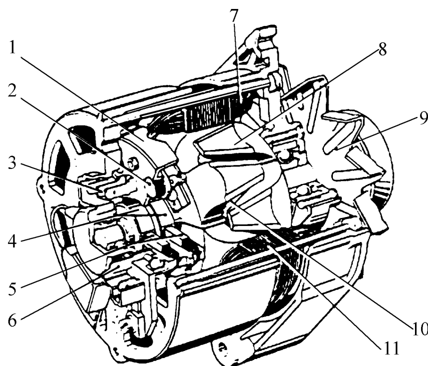


图4-19

77. 下面关于图4-20所示蓄电池充电时的W特性曲线的说法哪一个正确？

① 充电电流随着蓄电池电压上升而不断减小
② 充电电流随着蓄电池电压上升而不断增大
③ 充电电流与时间长短没有关系
④ 充电电压随着充电电流上升而增大

⑤ 充电电压随着充电时间变长而减小

78. 一火花塞电阻为 0.09Ω，预热时流过的电流为 28A，请问火花塞电阻下降的电压多大？

① $U=2.52\text{V}$

② $U=3.21\text{V}$

③ $U=25.20\text{V}$

④ $U=28.09\text{V}$

⑤ $U=31.11\text{V}$

计算过程：

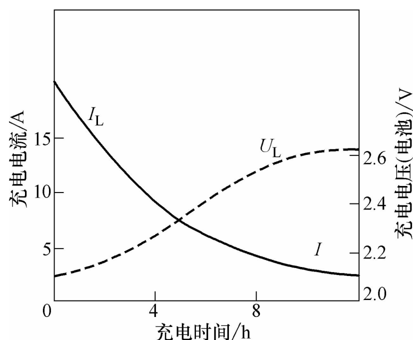


图 4-20

79. 下面关于联接的说法哪一个正确？

① 联接是通过塑性成形加工工件

② 联接是由无形状的材料，如通过浇注，加工工件

③ 联接是将两个或多个工件连接在一起

④ 联接是将牢牢附着的一层涂到工件上

⑤ 联接是通过切屑成形加工工件

80. 图 4-21 中 P 的螺纹尺寸名称叫什么？

① 螺距

② 螺纹轮廓侧面间距

③ 螺纹深度

④ 环距

⑤ 断面距离

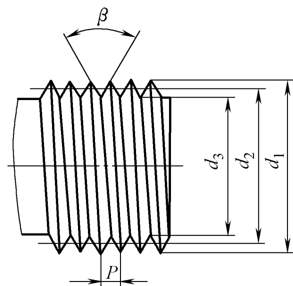
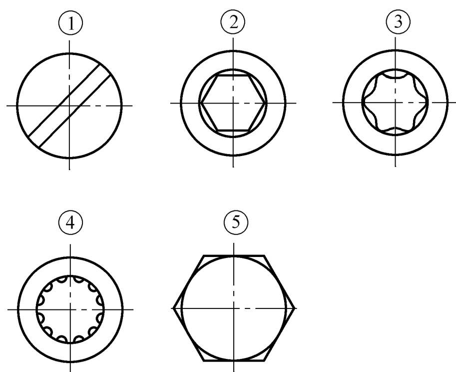


图 4-21

81. 下面哪一只螺栓钉头只能承受低扭矩？



82. 下面哪一个工具仅为量规？

① 极限塞规，精密测头量表　　② 塞尺，弹性内径量表

③ 刀口角尺，矩尺　　④ 百分表，刀口平尺

⑤ 量角器，角度块规

83. 图 4-22 所示的是一个调好的千分表分度鼓固定套管的一部分。请问这时千分表指

示的尺寸是多少？

84. 要加工螺纹。请问在底孔打好后应该按下面哪一个顺序使用图 4-23 所示刀具？

① 刀具 4、1、2、3　② 刀具 1、2、3、4　③ 刀具 4、3、1、2

④ 刀具 3、2、1、4　⑤ 刀具 4、3、2、1

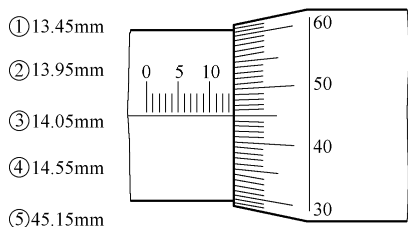


图 4-22

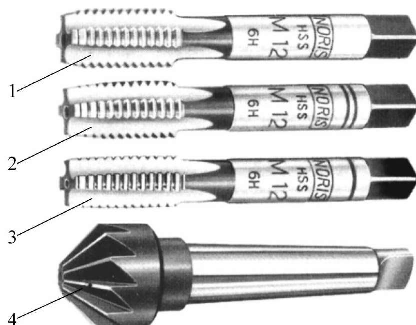


图 4-23

85. 油气混合气由火花点火引发燃烧的发动机叫什么发动机？

① 气动发动机　② 汽油机　③ 带预燃室的柴油机

④ 直喷式柴油机　⑤ 重油发动机

86. 四冲程发动机曲轴一个循环需要转多少圈？

① 8 圈　② 6 圈　③ 4 圈

④ 2 圈　⑤ 1 圈

87. 在对发动机做压力损失检测时能够听到从机油加注口发出噪声，原因是什么？

① 节气门不能完全关闭

② 废气装置漏气

③ 活塞环磨损了

④ 排气门漏气

⑤ 喷嘴开着

88. 图 4-24 所示的零（部）件 5 起什么作用？

① 维持电压均衡

② 加润滑油

③ 驱动装置停止时起制动作用

④ 设定必要的缠绕角

⑤ 防止振动和噪声

89. 图 4-25 所示为一台四冲程直列式发动机的布置示意，点火顺序为 1—3—4—2，从缸 1 开始且正好是做功行程，然后是缸 2、3、4 的行程。请问它们所做的是什么性质的行程？

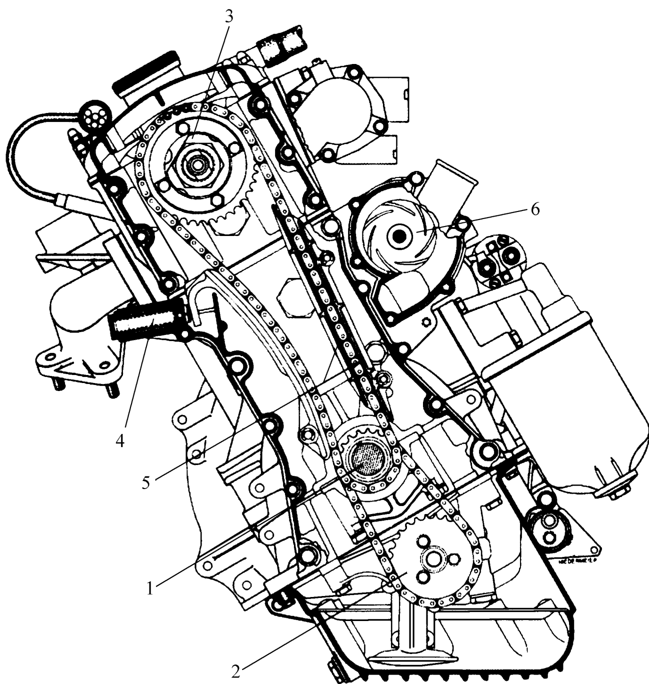


图 4-24

	缸 2	缸 3	缸 4
①	排气	压缩	吸气
②	排气	压缩	做功
③	压缩	排气	吸气
④	压缩	排气	做功
⑤	压缩	压缩	做功

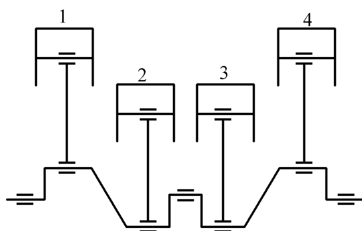


图 4-25

90. 谁必须对灭火器进行检查?
① 道路交通部门的检查值勤人员
② 灭火器制造厂商的检查服务人员或厂商授权的人员
③ 主要调研技术监督协会
④ 制动器特殊调查修理服务厂
⑤ 车辆持有者所属的防火保险公司

91. 环保的最高目的是什么?
① 尽可能少地产生垃圾　② 垃圾应很快送去处理
③ 垃圾要粉得很碎　④ 垃圾在车间存放时间要尽可能长
⑤ 垃圾要立即送往焚烧厂

92. 一轿车收音机功率为50W，在发动机熄火后因不注意而一直开着。流经收音机的电流为4.17A。如果12V/66A·h蓄电池充电状态为72%，多长时间 t（单位为 h）后彻底放电?
① $t=11.4$h　② $t=13.8$h　③ $t=15.8$h
④ $t=20.7$h　⑤ $t=25.8$h
计算过程:

93. 要将越野车从泥泞中拉出，如图 4-26 所示，绞盘以 $P=10$kW 驱动，拉车距离 $S=25$ m，拉力 $F=5000$N。需要多长时间才能将车拉出 t（单位为 s)?
① $t=8$s
② $t=12.5$s
③ $t=25$s
④ $t=48$s
⑤ $t=250$s
计算过程:

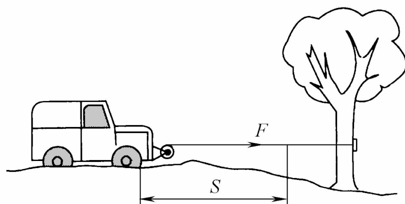
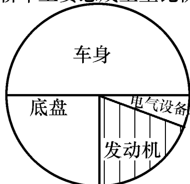


图 4-26

94. 轿车发动机重量占整车重量的百分比大概多少?
① 50%
② 25%
③ 20%
④ 10%



⑤ 5%

95. 下列说法哪一个符合图 4-27 所示情况？

① 图中曲线表示发动机转速 7000r/min 时向下

② 当发动机转速 2000r/min 时，发动机功率为 50kW、扭矩为 240N·m

③ 当发动机转速 2000r/min 时，发动机功率为 70 kW、扭矩为 240N·m

④ 当发动机转速 5000r/min 时，发动机扭矩提高 10%

⑤ 发动机扭矩从转速 4500r/min 起开始下降，因为这时发动机处于惯性运行状态

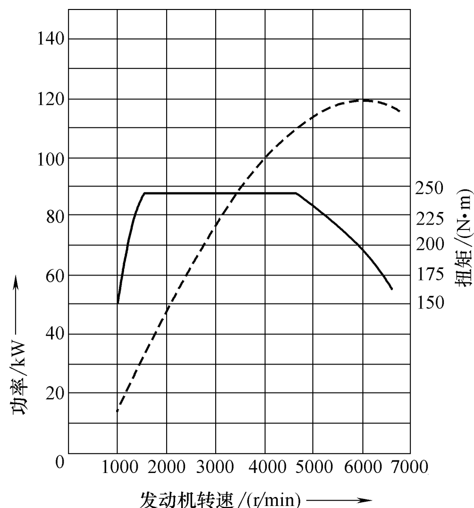


图 4-27

96. 液压助力转向系统在转向盘打了一点点就咯咯作响，这种情况下该如何开始查找故障？

① 清洗液压助力油罐中滤网　　② 更换滤芯

③ 检查机油油位　　④ 检查液压助力油位

⑤ 给转向机构排气

97. 轮胎上的负荷指数表示什么意思？

① 最高速度　　② 承载能力

③ 径向帘线结构形式　　④ 斜交胎对角线结构形式

⑤ 橡胶混合物

98. 你能从图 4-28 所示灯泡玻璃上印记读出什么信息？

① 大灯适合对称的近光灯

② 灯是 2001 年制造的

③ 印记是 ECE 检验标识

④ 灯规定安装在右边

⑤ 大灯仅允许单个工作

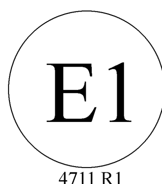


图 4-28

99. 下面关于图 4-29 所示发动机机油黏度图的说法哪一个正确？

① SAE 5W-20 在室外温度为 -10℃或更低时不适用

② 在室外温度为 +20℃时应使用 SAE 10W-30

③ SAE 20W-50 在室外温度为 -20℃和高于 -20℃时使用

④ SAE 10W-50 在 -20℃上的温度区都可使用

⑤ SAE 10W-40 在 -40℃上的温度区都可使用

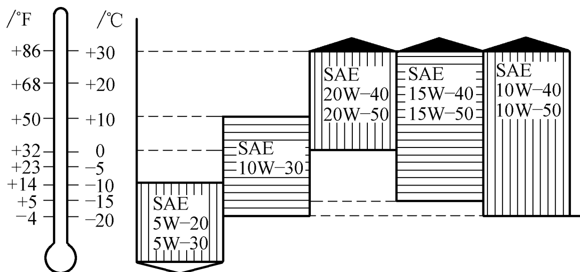


图 4-29

100. 如何理解“处理”这个概念？

① 企业中的一般保护措施　　② 防止未经许可者接触化学物质

③ 按规定消除不能再使用的物质　　④ 以催化剂转变物质

⑤ 车间里需要的供给连接管

101. 如何按规定处理氙气大灯？

① 氙气灯可以与修理厂普通垃圾一起处理

② 氙气灯必须与剩余玻璃废料一起处理

③ 氙气因含有特种钢必须送去作金属再生处理

④ 氙气灯含有镍电极，这种镍电极因有毒，对环境有害必须作为大型垃圾处理

⑤ 氙气灯因充填的氙气内部物质有毒必须作为特殊垃圾处理

102. 电路见图 4-30，当 $U_{总}=12\text{V}$ 时，R_1 上电压降 U_1（单位为 V）多大？

① $U_1=3\text{V}$

② $U_1=4\text{V}$

③ $U_1=6\text{V}$

④ $U_1=8.4\text{V}$

⑤ $U_1=9\text{V}$

计算过程：

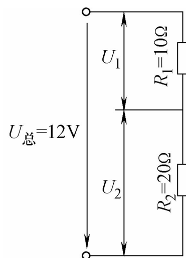


图 4-30

103. 由水与防冻剂制成防冻液，水与防冻剂混合比为 1:4，请问这种防冻液中防冻剂占百分之几？

① 83.3%　　② 80.0%　　③ 20.0%　　④ 16.7%　　⑤ 5.0%

计算过程：

104. 图 4-31 所示万用表显示/指示的电压值为多大？

① 0V

② 4V

③ 6V

④ 8V

⑤ 12V

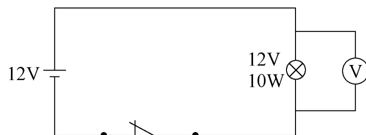


图 4-31

105. 汽车中大多数负载是采用什么形式进行电路连接的？

① 串联电路　　② 方框式线路　　③ 双控电路

④ 并联电路　　⑤ 串接线路

106. 电磁铁中铁心起什么作用？

① 提高线圈的耗电量　　② 增强磁场　　③ 阻止线圈过度发热

④ 减小磁场　　⑤ 阻止线圈过度耗电

107. 图 4-32 中的继电器 K 的作用是什么？

① 断路继电器　　② 蓄电池切换继电器　　③ 防盗锁

④ 电流继电器　　⑤起动锁止继电器

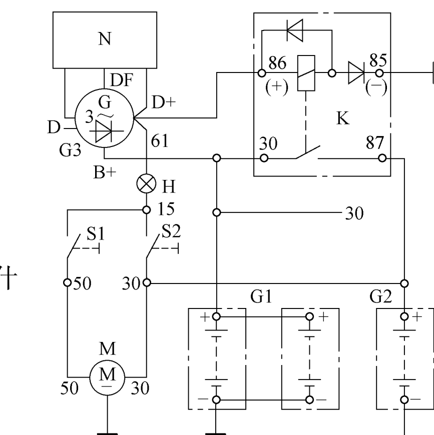


图 4-32

108. 汽车中的舌簧继电器可以用来干什么？

① 监控灯

② 监控起动机控制

③ 读出控制单元的诊断数据

④ 监控总线

⑤ 控制预热塞

109. 如果尾灯与转向信号灯一起闪亮可能存在什么故障？

① 转向信号灯的灯泡（白炽灯）坏了

② 尾灯的灯泡坏了

③ 灯连接线断了

④ 一个转向信号灯搭铁连接不好

⑤ 转向灯开关坏了

110. 图 4-33 所示的哪几个是双丝灯？

① 图 a 和 b　　② 图 b、d 和 e　　③ 图 b 和 c

④ 图 c 和 e　　⑤ 图 c、d 和 e

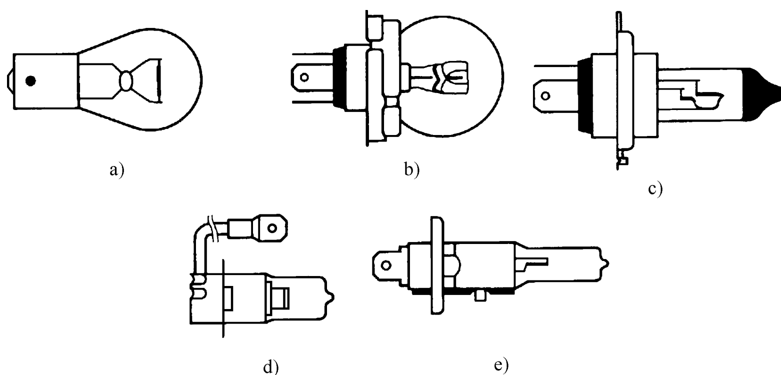


图 4-33

111. 图 4-34 所示传感器名称叫什么？

① 涡流传感器

② 霍尔传感器

③ 霍尔光栅

④ 压电传感器

⑤ 感应转速传感器

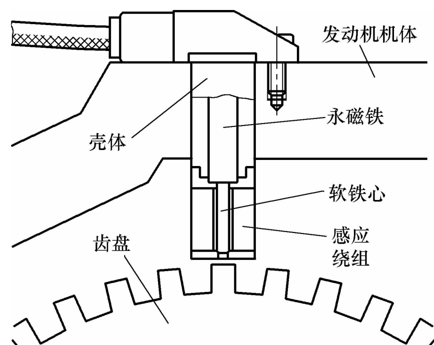


图 4-34

112. 下面关于汽车电子调节的说法哪一个正确？

① 执行单元的信息决定传感器的特性

② 执行单元的信息由控制单元处理

③ 控制单元的信息由传感器处理

④ 传感器和执行单元的信息由控制单元向下传送

⑤ 传感器的信息决定执行单元的特性

113. 信息技术中的 EVA 原理是什么意思？

① 按一定的系统要求整理数据　　② 按采集、处理、输出原理处理信息

③ 是电子数据处理设备上的专用硬件配置　　④ 信号的快速编码方法

⑤ 将信息分成两组

114. 模拟-数字转换器的作用是什么？

① 模拟-数字转换器是将数字信号转换成模拟信号

② 模拟-数字转换器是将脉动信号转换成数字信号

③ 模拟-数字转换器是将霍尔信号转换成数字信号

④ 模拟-数字转换器是将转速脉冲转换成数字信号

⑤ 模拟-数字转换器是将模拟信号转换成数字信号

115. 下面哪一组线路符号/名称对应是吻合的？

① 非线性可变电阻

② 可分级设定的电阻

③ 电阻

④ 连续可变电阻

⑤ 连性可变电阻

116. 图 4-35 所示是什么元器件的特性曲线？

①

②

③

④

⑤

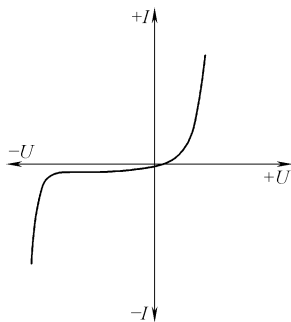


图 4-35

117. 为什么三相交流发电机必须用调节器？

① 目的是使各个转速区内电压尽可能高

② 目的是使各个转速区内电压尽可能保持稳定

③ 目的是为了滤除通过的交流电压

④ 目的是让准备的电压给起动机蓄电池充电

⑤ 因为即使最小的负载上电压也要有足够电压供使用

118. 试着发动时只听到起动机上有咔嗒声，可能是什么原因？

① 超速离合器打滑　　② 小齿轮轴承润滑油胶化了

③ 蓄电池电压太小　④ 起动机端子被短接了
⑤ 蓄电池过充电了

119. 预啮合起动机在起动中其电磁开关嘎啦作响的原因是什么？
① 吸引线圈搭铁了　② 端子 15a 断线
③ 保持线圈断线　④ 端子 30a 断线
⑤ 电枢绕组断线

120. 下面哪一项关于预啮合起动机啮合过程的说法是正确的？
① 小齿轮的啮合行程由推动行程和螺旋移动行程组成
② 转子边推动边转动
③ 转子在整个啮合过程中都在转动
④ 按了起动开关，转子就被沿着齿冠方向推动
⑤ 接合杆被啮合弹簧顶着移动

121. 蓄电池上有以下文字：
12V，84Ah，280A
请问“84Ah”表示什么？
① 充电电流　② 电解液额定密度　③ 低温试验电流
④ 额定容量　⑤ 内阻

122. 处于使用中的汽车铅蓄电池必须补加什么液体？
① 浓硫酸　② 蒸馏水　③ 暖自来水
④ 苛性钾溶液　⑤ 盐酸

123. 一台风扇电动机效率为 87%，输出功率为 50W。请问在 24V 电压时，电流强度 I（单位为 A）多大？
① $I=1.15$A　② $I=1.85$A　③ $I=2.39$A
④ $I=3.63$A　⑤ $I=7.36$A
计算过程：

124. 一辆轿车发电机因三角皮带拉断而停止工作，点火和其它持续负载一共消耗功率为 150W。12V 蓄电池容量为 56A·h。请问此车理论上还能开多少小时？
① $t=32.14$h　② $t=15.60$h　③ $t=12.50$h
④ $t=4.48$h　⑤ $t=2.70$h
计算过程：

125. 图样上螺纹数据为 M24×2。这个“2”数字表示什么？
① 螺纹为两道　② 螺纹可按 2 级质量加工
③ 螺距为 2mm　④ 螺纹深度为 2mm
⑤ 螺纹头应有 2mm 宽公倒角

126. 内六角圆头螺钉头上打上了数字 10.9，请问螺钉材料的最低抗拉强度多大？
① 1090N/mm^2　② 1000N/mm^2　③ 900N/mm^2
④ 370N/mm^2　⑤ 109N/mm^2

127. 下面关于测量的说法哪一个正确？
① 测量是将数值进行比较
② 测量的精度仅取决于做测量的人
③ 测量是将一个量值与确定的装置进行比较
④ 必须始终用同一量具测量
⑤ 测量要求精度越高，测量所费时间越小
128. 下面关于图 4-36 所示游标卡尺部分的说法哪一个是正确的？
① 4、5 用来作内径测量　　② 3 上读取毫米整数
③ 用 2 可以卡住推动的测头　　④ 用 6 来做外部测量
⑤ 7 用来画线

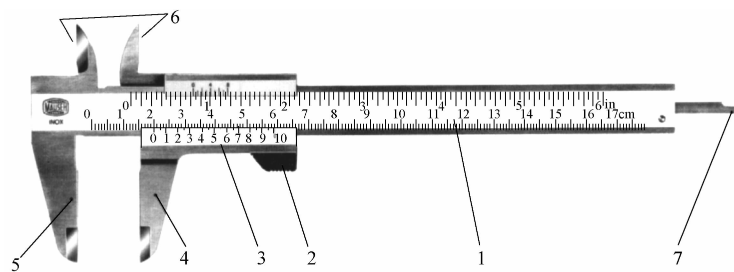
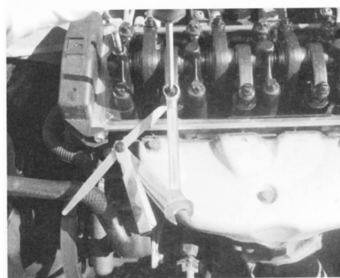


图 4-36

129. 图 4-37 所示的是什么工作？
① 拆气门弹簧
② 判断气门开启时刻
③ 测量气门开启持续时间
④ 调气门间隙
⑤ 确定气门弹簧行程


图 4-37

130. 用什么量具或检验器具可以测定制动盘的厚度？
① 千分尺
② 塞尺
③ 深度游标卡尺
④ 极限塞规
⑤ 百分表
131. 图 4-38 中 γ 叫什么角？
① 刀尖角　② 前角　③ 楔角　④ 后角　⑤ 尖角
132. 图 4-39 为一外螺纹正视图，请问下面哪一个图画的其标准左视图？

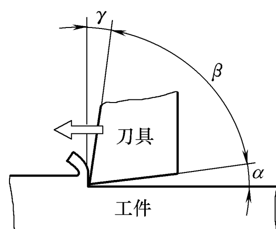
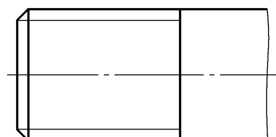
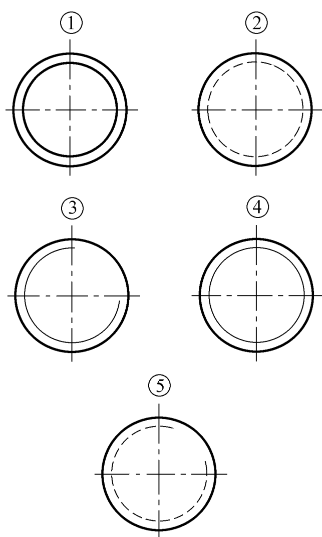


图 4-38


图 4-39



133. 下面关于图 4-40 的说法哪一个正确?

① 此图是配气相位图

② 曲线 1 是排气行程

③ 曲线 2 是压缩行程

④ 曲线 3 是进气行程

⑤ 曲线 4 是做功行程

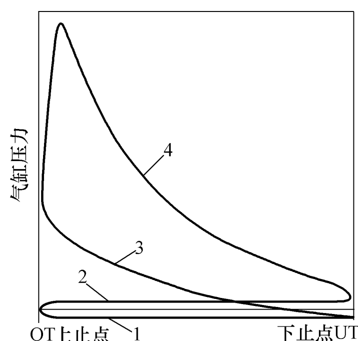


图 4-40

134. 图 4-41 中哪一个所示为四冲程发动机的做功行程?(EV 为进气门,AV 为排气门)

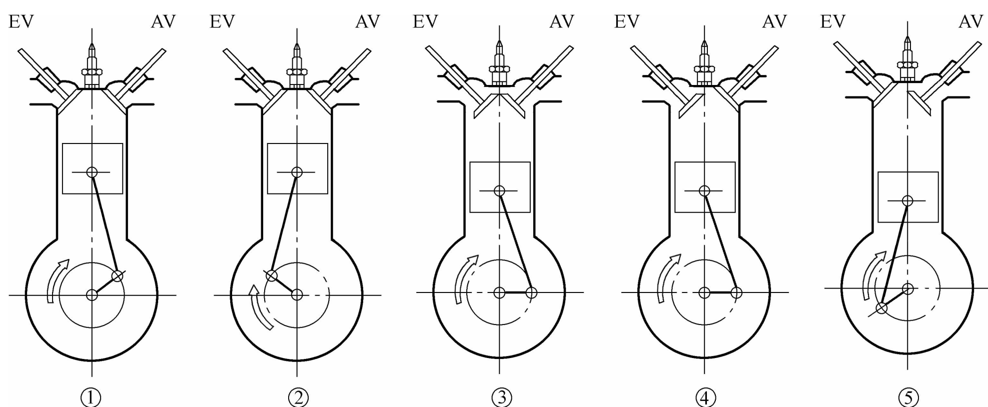


图 4-41

135. 为什么点火滞后期过长对柴油机是有害的?

① 因为会形成机油积炭并附着在燃烧室内　② 因为燃油未烧尽,稀释了滑润机油

③ 因为燃烧温度升高到约 3000℃　④ 因为油突然燃烧会产生很高的气压

⑤ 因为燃油冲洗掉气缸壁上的机油油膜

136. 冷却液节温器有什么作用?

① 使冷却液沸腾

② 阻止冷却液压力超过 1bar

③ 能够使发动机快速达到其工作温度然后保持这一工作温度

④ 自动打开和关闭散热器叶片

⑤ 随着冷却液温度控制散热风扇

137. 为什么快速打开热的发动机散热器是危险的？

① 因为有中毒危险

② 因为发动机会因水突然膨胀而经受急冷

③ 因为散热器会损坏

④ 因为热冷却水会泉水似地从加水口溢出，会引起烫伤

⑤ 因为节温器阻塞，冷却液不能循环

138. 一个螺栓 M16×1.5 拧入 12mm 厚的钢板（见图 4-42）中，请问螺栓有几牙拧进了板内？

① 19 牙　　② 16 牙　　③ 12 牙

④ 8 牙　　⑤ 1.5 牙

139. 图 4-43 所示汽缸的排量 V_h 多大（单位为 cm^3）？

① $V_h = 52.4cm^3$　　② $V_h = 104.9cm^3$　　③ $V_h = 209.7cm^3$

④ $V_h = 466.6cm^3$　　⑤ $V_h = 838.8cm^3$

图 4-42

图 4-43

计算过程：

140. 下列哪些工作是必须用到带有角度的扭力？

① 固定发动机的基座螺栓　　② 缸盖螺栓　　③ 阀门盖上的螺母

④ 燃油装置上的螺母　　⑤ 排气管上的螺栓螺母

141. 图 4-44 中用字母 a 标出的是哪种工具？

① 电子扭力扳手

② 可变的棘轮

③ 用于攻螺纹的丝锥扳手

④ 用于套扣的板牙扳手

⑤ 预制扭力的扭力扳手

图 4-44

142. 传动机构中标准换油时间是什么？

① 当油明显变色时

② 出现强烈的轴承噪声时

③ 制造厂商给出的维修时间表

④ 当轴承明显升温时

⑤ 观察窗内看到油面时

143. 助力转向的贮油容器的油位很低时会出现什么情况?

① 只要系统中还有油,那么贮油容器中的油多少就无所谓

② 因为助力转向是发动机润滑油循环的一部分,所以所缺的油自动从发动机机油里得到补充

③ 由于缺油,转向将变得困难

④ 因为车辆无油也能控制,所以缺油带来的后果不好确定

⑤ 将从油位低转变为泡沫

144. 给运行导热的发动机灌注冷却液时,什么是要避免的?

① 从冷却器到注入导管灌注

② 在发动机运行和加热设备开启的情况下灌注

③ 大量的冷却剂快速灌注

④ 为了检查灌入冷却剂的情况,冷却剂灌入启发动机短时间的运行

⑤ 使用精炼物质

145. 用复合玻璃做的挡风玻璃受破坏力时会出现什么情况?

① 挡风玻璃将变得不透明

② 挡风玻璃将变成很多小块

③ 挡风玻璃将不会断裂,因为它是安全玻璃

④ 挡风玻璃将保持整块,因为它和车体粘接在一起

⑤ 挡风玻璃保持透明,并且玻璃碎块保持在合成材料薄膜上

146. 当转向灯和尾灯一起闪烁,可能存在哪个错误?

① 方向指示器上的灯坏了　② 尾灯坏了　③ 电线断了

④ 接地不够　⑤ 脉冲开关坏了

147. 下面哪些关于车底护板的论断是正确的?

① 车底护板上喷涂了无酸润滑脂

② 在喷涂前,底板先通过涂脂除锈,然后用溶解剂除油脂

③ 等干燥后,车底护板变硬并且是脆的

④ 刹车管线不能铺设在车底护板上

⑤ 车底护板不能与橡胶和合成材料共用

148. 在安装汽车挂车挂钩前,车底护板为什么要从安装面上拿掉?

① 因为接地不够　② 因为挂钩保护底板

③ 因为这样做,可以确保钻孔不偏差　④ 因为只有这样才能保证连接牢固

⑤ 因为没有车底护板能更好地捣碎

149. 处理油性的抹布时要注意什么?

① 可以和生活垃圾一起处理　② 必须烧掉

③ 可以和生物垃圾一起处理　④ 必须当成特殊垃圾处理

⑤ 被液压油污染的抹布没有特别的处理规定

150. 汽车车间里处理废油时应注意什么?

① 顾客自行处理

② 废油、滤清器和密封圈可以装在同一个收集容器里处理

③ 废油可以和生活垃圾一起处理

④ 废油不能和其他物质混合，如制动油

⑤ 废油必须由专人来处理

151. 一个起动装置有 12V 电压、153A 电流，当效率是 79% 时，它的功率是多少?

① $P=16.14$kW　　② $P=11.53$kW　　③ $P=8.74$kW

④ $P=2.32$kW　　⑤ $P=1.45$kW

计算过程:

152. 图 4-45 中汽车的横截面积 A 大概是多少?

① $A=1.98\text{m}^2$

② $A=1.84\text{m}^2$

③ $A=1.78\text{m}^2$

④ $A=1.60\text{m}^2$

⑤ $A=1.33\text{m}^2$

计算过程:

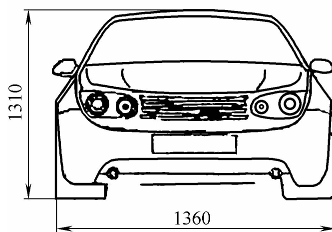


图 4-45

153. 电线长度增大 2 倍，其电阻值如何变化?

① 电阻值与长度无关，不变化

② 电阻值也增大到 2 倍

③ 电阻值主要和材料有关，电阻值会稍微增加

④ 电阻值和长度成反比

⑤ 电阻值按照长度增加的量以二次方的形式增加

154. 电路见图 4-46，3 个 6V/0.3A 白炽灯和 1 个电阻 $R=20\Omega$ 串联，电路接在 24V 电压上。当灯 H3 的灯丝烧断时，电压表的读数是多少?

① $U\approx0$V

② $U\approx6$V

③ $U\approx12$V

④ $U\approx18$V

⑤ $U\approx24$V

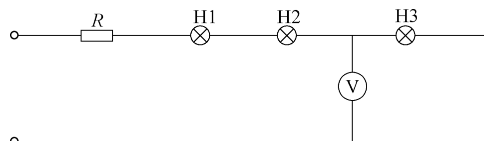


图 4-46

155. 图 4-47 所示是什么接线图?

① 近光灯接线图　　② 停车灯接线图

③ 驻车灯接线图　　④ 超车灯（闪光灯）接线图

⑤ 倒车照明灯接线图

156. 对于一个接通的电灯电路，在电灯开关的 30 号和 58 号接线柱之间测得电压为 11.5V，对于 12V 的汽车电网下列哪些诊断结论是正确的?

① 设备正常，灯亮
② 输入电线断了
③ 保险装置已经烧断
④ 电灯电路坏了
⑤ 该灯内的螺旋形灯丝已经断了

157. 下列哪些论断是正确的?
① 卤素灯可以赤手接触
② 卤素灯会受到机械性影响
③ 更换卤素灯时，可以忽略它的额定功率
④ 更换卤素灯时，可以忽略它的额定电压
⑤ 卤素灯不可以赤手接触

图 4-47

158. 汽车电子中的继电器用于下列哪个方面?
① 确保电流回路　② 作为仪表板的开关部件　③ 为了接通大电流
④ 为了接地　⑤ 为了便于电路内部纠错

159. 如何正确理解控制器的理论值?
① 是实际测量值　② 是理想中的设定值　③ 是实际能达到的最大值
④ 是允许的最小值　⑤ 是要求的偏差值

160. 根据工作原理“输入—运算—输出”，一台计算机主要由 3 大部分组成。下列哪个概念是属于图 4-48 中“1”标出的部分的内容?
① 编程语言
② 操作系统
③ 只读存储器
④ 主存储器
⑤ 中央处理单元



图 4-48

161. 下列哪个逻辑运算符合表 4-1 的真值表?
① 非　② 或　③ 与
④ 或非　⑤ 与非

表 4-1

E1	E2	E3	A1
0	0	0	1
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	0
1	0	0	0
1	0	1	0
1	1	0	0
1	1	1	0

162. 下列哪个关于控制的论断是正确的?

① 开环控制中，控制段不受影响　② 闭环控制中，有一个闭合的运行过程

③ 开环控制和闭环控制没有区别　④ 开环控制中，有一个闭合的运行过程

⑤ 闭环控制中，传感器能获取被控制量的变化

163. 图 4-49 所示的接线图应该具备以下功能：当接通 S1 键或者接通 S2 键时，K1 能吸住并保持，直到触发 S3 键或者触发 S4 键。下列哪一行是正确的？其中的 A ~ E 对应图中的 A ~ E。

	A	B	C	D	E
①	−S1 E-	−S2 E-	−S3 E-	−S4 E-	
②	−S1 E-	−S2 E-		−S3 E-	−S4 E-
③	−S1 E-	−S2 E-	−K1	−S3 E-	−S4 E-
④	−S1 E-	−S2 E-		−S3 E-	−S4 E-
⑤	−S1 E-	−S2 E-	−K1	−S3 E-	−S4 E-

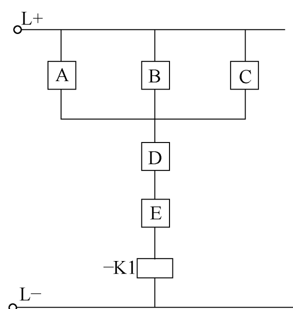


图 4-49

164. 铅蓄电池的电解液的成分来自什么？

① 稀释后的硫酸　② 硫酸铅溶液　③ 蒸馏水

④ 稀释后的氧化铅溶液　⑤ 浓硫酸

165. 两个并联的 12V/88A · h 的蓄电池的电压和容量分别是多少？

① 12V/176A · h　② 12V/88A · h　③ 24V/176A · h

④ 24V/88A · h　⑤ 24V/44A · h

166. 发电机控制灯在行驶时亮起并闪烁，紧接着熄灭。下列哪个原因是正确的？

① 发电机的楔形皮带张太紧了　② 发动机控制器坏了

③ 安全接触受损坏　④ 蓄电池短时间内过载

⑤ 蓄电池的接地线短时间内中断

167. 交流发电机的定子绕组内可产生哪种类型的电流？

① 直流电　② 脉冲交流电　③ 整流后的交流电

④ 单项交流电　⑤ 三相交流电

168. 下列哪个响应顺序符合图 4-50 所示的预激电路？

① D + →DF→控制器→励磁线圈→接地

② D + →DF→控制器→接地

③ 30→15→发电机控制灯 D + →励磁二极管→二极管负极 31

④ 30→15→发电机控制灯→D + →控制器 DF→励磁线圈→B- →31

⑤ B + →D + →D + 控制器→DF 控制器→励磁线圈→31

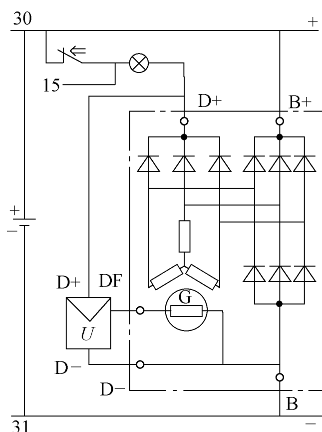


图 4-50

169. 主要通过什么来区分单一（一个）起动机的基本类型？

① 通过电枢绕组和励磁绕组的接通方式

② 通过单轨系统（小齿轮移动方式）

③ 通过小齿轮和齿环的传动比

④ 通过安装位置

⑤ 通过固定类型

170. 什么时候起动电流达到最大值?

① 在达到定点前的瞬间　② 在起动后大概5s的时候　③ 在接通点火开关的时候

④ 在起动开始的时候　⑤ 在起动结束时

171. 一个交流发电机在最大负载下，电压为13V，电流为90A，但效率为55%时，所需驱动功率 P 为多少?

① $P=6435W$　② $P=2127W$　③ $P=644W$

④ $P=381W$　⑤ $P=129W$

计算过程:

172. 图4-51所示为关于发动机损失的桑基热流图。有效效率 η_e 是多少?

① $\eta_e=94\%$

② $\eta_e=70\%$

③ $\eta_e=67\%$

④ $\eta_e=37\%$

⑤ $\eta_e=31\%$

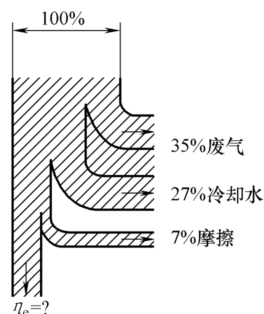


图4-51

173. 图4-52所示的游标卡尺的刻度的读数是多少?

① 17.6mm

② 18.6mm

③ 22.6mm

④ 36.6mm

⑤ 117.6mm

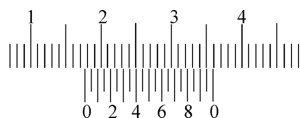


图4-52

174. 测量工具必须定期校准。这样做有什么意义?

① 测量工具就被调校得准确了　② 测量值就被固定下来了

③ 检查测量工具的测量功能　④ 检验测量工具的抗负载情况

⑤ 测量工具就被清洗了

175. 为了达到高稳定性，在选择材料的时候需要注意什么?

① 材料编号，零部件号，价格　② 外观，价格，材料编号

③ 价格，零部件号，制造商　④ 制造商，价格，外观

⑤ 抗拉强度，弹性极限，延伸率

176. 下列哪个关于强度等级为12.9的内六角圆柱头螺栓的表述是正确的?

① 螺纹根直径为12.9mm　② 抗拉强度为 $R_m=1200N/mm^2$

③ 延伸率为12.9%　④ 最小抗拉强度为 $R_m=1080N/mm^2$

⑤ 弹性极限为 $R_e=1290N/mm^2$

177. 如何提高钻头的耐用度?

① 尽可能高的转速　② 尽可能多的进给

③ 给刀具足够的冷却　　　　　　　　④ 经常细心的重新打磨刀具

⑤ 通过不断地变换进给速度

178. 当给一辆车用氙气灯替换传统车灯时，需要采取哪些额外措施？

① 车前灯必须升高若干毫米

② 自动前照灯调节和车前灯整合装置必须安装

③ 雾天前照灯必须拆除

④ 驾驶人的可视范围内引入“氙”提示牌

⑤ 安装抗反射的前玻璃

179. 为什么油压控制灯的压力开关不是直接连油泵，而是在压力系统的末端？

① 因为末端的油是最冷却的　　　　　② 因为末端的油特别易流动

③ 因为在末端开关比较容易安装　　　④ 这样可以监控整个油路循环

⑤ 因为这样灯的控制电线能最短

180. 图 4-53 所示是哪一种发动机？

① 底部控制的直列发动机　　　　　　② 倾斜放置的直列发动机

③ 侧置气门的 V 型发动机　　　　　④ 顶置气门的 V 型发动机

⑤ 三缸二冲程发动机

181. 关于图 4-54 所示的冷却循环的哪些论断是正确的？

① 发动机还没达到工作温度

② 冷却剂恒温器使加热器和发动机冷却联系起来

③ 补偿容器在任何工作温度下都要保持是空的

④ 冷却剂泵驱使加热后的冷却液流过冷却器

⑤ 冷却风扇和冷却剂泵是一起通过三角带轮被驱动的

图 4-53

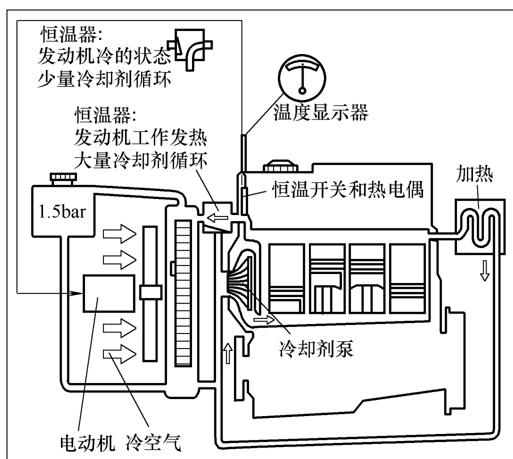


图 4-54

182. 关于图 4-55 所示的扭矩图，下列哪些表述是正确的？

① 转速越高，扭矩越大

② 当发动机燃油消耗达到最大时，扭矩也达到最大

③ 转速 1000r/min 时，扭矩为 112N·m

④ 转速 3000r/min 时，扭矩为 380N·m

⑤ 转速 3000r/min 时，扭矩为 430N·m

183. 安全规定写在哪里？

① 劳资协定的封面上

② 事故预防措施目录上

③ 固定工作时间规定上

④ 安全设备上

⑤ 工作规范上

184. 为什么铅蓄电池在蓄电池舱里充电会有爆炸危险？

① 产生一氧化碳气体

② 产生氧化氮气体

③ 产生二氧化碳气体

④ 产生硫化氢

⑤ 产生氢气和氧气

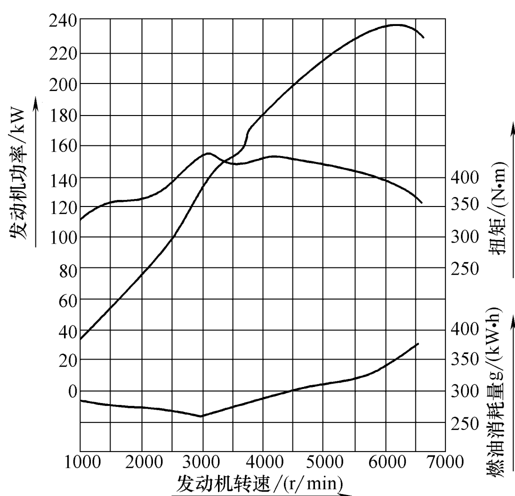


图 4-55

185. 9L 冷却剂通过防冻液和水混合而成。防冻液和水的混合比例是 1∶2，一共需要多少防冻液？

① 1L 防冻液　② 2L 防冻液　③ 3L 防冻液

④ 6L 防冻液　⑤ 7L 防冻液

计算过程：

186. 活塞直径为 80mm，一个四冲程发动机点火时燃气的最大气压是 48bar，活塞上的压力是多大？

① $F = 301\text{N}$　② $F = 2412\text{N}$　③ $F = 3014\text{N}$

④ $F = 9554\text{N}$　⑤ $F = 24127\text{N}$

计算过程：



附录　汽车机电一体化师培训规则

源自：2007 年德国联邦法律公报第一部分的 Nr. 33 第 1501 页，颁布于 2007 年 7 月 25 日。

基于 2005 年 3 月 23 日的职业教育法的 §4 的第 1 条和 §5（职业法律公报第Ⅰ部分的第 931 页）。其中 §4 的第 1 条根据 2006 年 10 月 31 日颁布的规章（职业法律公报第Ⅰ部分的第 2407 页）里的第 232 条款的 Nr. 1 进行了修改，并且基于 1998 年 9 月 24 日颁布的公告文本里的手工业规则的 §25 的第 1 条和 §26（联邦法律公报第Ⅰ部分的第 3074 页，2006 第Ⅰ部分的第 2095 页）。其中的 §25 的第 1 条根据 2006 年 10 月 31 日颁布的规章（职业法律公报第Ⅰ部分的第 2407 页）里的第 146 条款进行了修改。其中的 §26 根据 2005 年 3 月 23 日颁布的法律的第 2 条的 Nr. 4（职业法律公报第Ⅰ部分的第 931 页）进行了修改，德国联邦经济和技术部与联邦教育和科研部达成了一致。

§1　德国认可的职业

所培训的汽车机电师职业

1. 根据职业教育法的相关条款。

2. 根据手工业培训规则的 §25 的第 30 项为工商业培训汽车机电师，手工业培训规则附录 A 是被德国承认、认可的。

§2　培训期限

职业培训为期三年半。

§3　职业培训的目标

本规则中提及的各种技能和知识必须加以传授，从而使学生具备，职业教育法中 §1 第 3 条规定的各种工作能力和技能，特别是其中所包括的能够独立计划、实施并检测的能力。考试将根据第 §9 和第 §10 来进行，以便证明其是否具备了这些能力。

§4　培训内容

1. 培训的内容至少要包括职业教育框架计划（见附件）里列出的各项技能、知识和能力（职业行为能力）。

2. 汽车机电师的职业培训分为以下内容：

（1）职业教育、劳动法和劳资合同法

（2）培训企业的结构和组织

（3）工作安全和健康防护

（4）环境保护

（5）工作流程的计划和准备，以及工作结果的检测和评估

（6）质量管理

（7）系统的测量和检测

（8）企业交际和技术交流

（9）内部顾客和外部顾客的沟通、联络

（10）汽车和各种系统的操作

（11）汽车、各种系统和驱动装置的保养、检测和调试

（12）组装、拆卸和维修零部件、组件和各种系统

（13）机动车及其各种系统的操作和调试

（14）机动车及其各种系统的保养、检测和调试

（15）错误和故障的诊断并查明原因，以及评判检测的结果

（16）机动车及其各种系统、组件和零部件的组装、拆卸和维修

（17）装备、改装和翻新

（18）依据交通法规来检验机动车

（19）诊断检修、保养、装备、改装和翻新

§5 职业培训框架计划

§4 里面的技能、知识和能力必须考虑并结合到以下重点：

A. 载客汽车技术

B. 生产用、营业用车辆技术

C. 摩托车技术

D. 汽车通信技术

根据附件说明中的时间和内容的分配（职业培训框架）来传授。在组织教学方面，如果企业时间运作时有特殊要求，允许出现偏离职业培训框架计划所规定的内容和计划时间。

§6 培训计划

培训师应依据职业培训框架计划，对学生的教学制定教学培训计划。

§7 培训报告

受训人员需要做培训报告。在培训期间，要给予受训人员完成培训报告的机会。培训师必须让受训人员定期完成并检阅其报告。

§8 毕业考试

1. 毕业考试按照时间划分为第 1 部分和第 2 部分。通过毕业考试，要确定考生是否具备相应的职业行为能力。考生在毕业考试中应证明自己，通过职业学校的教材和课堂教学，已掌握并具备了必需的职业技能，必要的职业知识和能力。除了要达到毕业考试的第 1 部分要求的内容外，还要达到毕业考试的第 2 部分的相应的职业能力。

2. 在计算总成绩时，第 1 部分成绩按照 35% 的比例，第 2 部分的成绩按照 65% 的比例计入最后成绩。

§9 毕业考试的第 1 部分

1. 毕业考试的第 1 部分应在第二学年结束之前进行。

2. 毕业考试的第 1 部分涉及的内容包括附录中列出的，整个职业培训前一年半的技能、知识和能力以及职业学校课堂教学所使用的教学资料中的重要部分。

3. 毕业考试的第 1 部分由工作任务组成。

4. 考生应证明，他/她能够：

（1）计划加工步骤，确定技术参数，选择加工工具和测量工具，进行测量，分析电路图及其各种功能，使用技术通行工具；

（2）完成保养流程，特别是兼顾到技术、工作组织管理、环境保护以及工作安全和健康防护；

（3）具备专业技术及排除故障，陈述出与故障相关的背景知识和专业原理，并能解释实施工作任务时的步骤方法。

5. 考生要实施三个工作任务。该任务以顾客的委托出发，并进行情景相关的专业对话，该对话由多个过程组成。工作任务还包括笔试答题部分，笔试题目的内容也是和工作任务有关。

6. 工作任务 1 要包括下列工作行为：汽车组件的检测，诊断错误和故障及其原因，至少能对下列其中的一个系统作出检测报告：

（1）线路系统

（2）照明系统

（3）充电系统

（4）启动系统

7. 工作任务 2 要包括下列工作行为：保养和检测汽车或者系统，并进行记录做成报告。

8. 工作任务 3 要包括下列工作行为：拆卸和组装一个汽车技术组件，并进行记录做成报告。

9. 如果与条款 6 和条款 8 有所偏离，涉及其它的工作行为的话，只要其宽度和深度与条款 4 保持一致的话就可以。

10. 考试时间为 7 个小时。其中包括 10 分钟的专业情景对话和 180 分钟的笔试答题时间。

§10　毕业考试的第 2 部分

1. 毕业考试的第 2 部分涉及的内容包括在附录中列出的技能、知识和能力以及职业学校课堂教学所使用的教学资料中的重要部分。

2. 毕业考试的第 2 部分由下列考试领域组成：

- 顾客委托的任务
- 机动车和维修技术
- 检测诊断技术
- 经济和社会学概况

3. 考试领域中的顾客委托的任务涉及下列方面：

（1）考生应证明

① 能够在兼顾到经济、技术、组织管理、时间和保证质量的前提下，独立、有目的地计划并实施一个工作流程及各个部分的任务；

② 能够使用相应的信息系统与客户交流沟通；

③ 能操纵机动车及其系统，并能加以解释；

④ 检测各项功能，使用诊断监测系统，从而诊断出故障和错误；

⑤ 检测各项系统，保养并翻新；

⑥ 完成并分析检测报告；

⑦ 能阐述出专业相关的问题及其解决办法，陈述出与工作任务相关的背景知识和专业原理，并能解释实施工作任务时的步骤和方法。

（2）在考试领域顾客委托的任务中，考生要完成四个难度等值的工作任务。顾客委托的任务都是有多个部分任务组成的，并需要进行情景对话，该对话也是由多个对话阶段组成。其中的两个工作任务要对应所选择的重点。

（3）考试应涉及下列工作行为：

A. 各方面的重点

工作任务1：

借助合适的工具检测诊断汽车系统，包括排气装配方面的错误和故障，并研究相关的修车信息找出原因。评判测量得出的数据并进行记录做成报告。

工作任务2：

汽车装配的保养，包括研究分析修车数据并进行记录做成报告。

B. 重点——载客汽车技术

工作任务3：

依据交通法规和交通许可来检验载客汽车，特别是检测其交通安全性、行驶安全性、是否符合有关污染方面的法规，以及依据相应的数据评估汽车的缺损和耗损，并要进行做成报告，或者借助载客汽车生产商提供的文件和说明来检测其驾车系统，并对整个检测工作记录并做成报告。

工作任务4：

检测诊断载客汽车各装配的错误、故障及其原因，特别是能够使用诊断检测系统，以及借助与顾客交流来评估检测的结果，并且要记录调查数据并生成报告。必须至少涉及下列中的一个装置：

- 制动装置
- 底盘装置
- 舒适的现代化设备装置
- 安全装置

C. 重点——生产营业用汽车技术

工作任务3：

依据交通法规和交通许可来检测生产、营业用汽车，特别是检测其交通安全性、行驶安全性、是否符合有关污染方面的法规，以及依据相应的数据评估生产、营业用汽车的缺损和耗损，并要进行作报告，或者借助生产、营业用汽车生产商提供的文件和说明来检测其驾车系统，并对整个检测工作记录并做成报告。

工作任务4：

检测诊断载客汽车各装配的错误、故障及其成因，特别是能够使用诊断检测系统，以及借助与顾客交流来评估检测的结果，并且要记录调查数据并生成报告。必须至少涉及下列中的一个装置：

- 发动装置
- 制动装置

➤ 舒适的现代化设备装置

➤ 安全装置

➤ 重点—生产营业用汽车技术

D. 重点——摩托车技术

工作任务 3：

依据交通法规和交通许可来检验摩托车，特别是检测其交通安全性、行驶安全性、是否符合有关污染方面的法规，以及依据相应的数据评估摩托车的缺损和耗损，并要进行做成报告，或者借助摩托车生产商提供的文件和说明来检测其驾车系统，并对整个检测工作记录并做成报告。

工作任务 4：

检测诊断载客汽车各装配的错误、故障及其成因，特别是能够使用诊断检测系统，以及借助与客户交流来评估检测的结果，并且要记录调查数据并生成报告。必须至少涉及下列中的一个装置：

➤ 发动机系统

➤ 传动系统

➤ 制动系统

➤ 行驶系统

E. 汽车通信技术的重点

工作任务 3：

依据市内交通规则与室内道路准入规定来审查机动车，特别是检查其交通安全性，运行的可靠性以及遵守废弃排放的规定，同样对于损坏程度的评估和信息的检查，包括数据的检查和技术数据归档，或结合生产商文件资料对网络编码的车辆进行检查，并将检测过程制成报告；

工作任务 4：

通过运用诊断系统来诊断汽车各系统的故障、错误及其成因。通过询问客户，评估数据库联网系统，娱乐电子商品，包括数据的检查、调整和归档。

（4）如果用第 3 条规定的宽度和深度同样情况，其它的工作行为也将以此为基础。

（5）考试的时间为 5 个小时，其中将包括 20 分钟的专业对话。

4. 汽车技术及其维护技术的考试领域包括以下内容：

（1）考生应表明，他/她可以：

① 运用信息技术，工艺以及相关的数学知识来分析专业问题，评估并涉及出适合的解决方案。

② 在兼顾质量管理和以客户为定向的前提下，实施工作安全防护和健康保护、环境保护和相关的许可，并对其结果评估。

③ 实施问题分析，

④ 在考虑到技术规范和生产商给出的数据资料的前期下，来选择维修时必要的替换件，工具，测量和检测设备以及辅助性工具。

⑤ 在兼顾到企业加工流程的前提下来计划实施以及收集信息，运用和评估各领域相关

软件。

（2） 可选择的范围

① 描述各个汽车技术系统，阐述其功能并分析其内在关联。

② 描述出对汽车及其各系统进行维护的方法步骤，特别是对装配和翻新进行研究、保养、检测、拆分、组装、维护，实施和调整。

（3） 考生需要完成一些相关的书面答题，这些问题与顾客委托的加工任务有关。

（4） 考试时间持续 120 分钟。

5. 诊断技术的考试范围包括：

（1） 考生应表明

① 可以运用技术信息，工艺以及相关的数学知识对于专业问题进行分析，评估并涉及出适合的解决方案。

② 会使用和评估有关功能，开关，链接计划方面的信息以及生产商提供的说明，信息收集，各领域相关的软件，以及在使用检测设备和诊断故障的设备时，会利用故障和错误查找方面的信息、数据和报告，并且能利用顾客提供的线索，来诊断并对结果加以评估。

③ 描述和分析汽车各种系统的功能及其链接。

（2） 系统的限定和确定汽车个系统中的故障、错误及其成因，特别是依据测试，测量以及诊断为基础的。

（3） 考生需要完成一些相关的书面答题，这些问题与顾客委托的加工任务有关。

（4） 考试时间持续 120 分钟。

6. 经济学和社会学的考试范围遵循一下前提：

（1） 考生需要表明，他/她能够描述以及判断职业和工作领域里的经济与社会关系。

（2） 考生书面完成与实践相关的任务。

（3） 考试时间为 60 分钟。

7. 第二部分的考试领域的比例划分如下：

- 考试领域—顾客委托的任务　50%
- 考试领域—汽车与维护技术　20%
- 考试领域—诊断技术　20%
- 考试领域—经济学与社会学　10%

8. 考生需要在考试科目的及格的情况下申请第二部分的结业考试/学徒满师考试时，考试通过者的考试成绩是通过一定比例的笔试和大约 15 分钟的口试成绩而定的。这时面前的成绩和口试成绩以 2∶1 的比例决定最后的考试成绩。

§11　考试通过标准

1. 最终结果遵循 §8 第二条款。

2. 顾客委托的任务及在汽车和维修技术，诊断技术以及经济社会学考试中均及格时，结业考试或者学期期满考试可被视为通过。

在机动车与维修技术和诊断技术所占的评分占比是经济社会学的两倍，在以上三门考试科目中，不允许出现不及格。

§12　职业培训的关系

职业培训关系在这篇条例生效后，那些到目前为止所使用的规定仍然继续使用，合同缔约双方协商使用这篇条例规定。

§13　条例的生效与失效

这篇条款于2007年8月1日生效。同时，2003年7月9日的机动车机械师职业教育培训条款失效（联邦法律公报，第Ⅰ部分，第1359页）。

柏林，2007年7月20日
德国联邦经济和技术部
ZDK，伯恩



附件(针对§5) 汽车机电师职业培训框架计划

来源：德国联邦公报 2007 年第 1 部分，Nr. 33，颁布于波恩 2007 年 7 月 25 日，第1501 页。

第 1 部分：职业基础教育

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数		
			1	2	3/4
1	2	3	4		
1	职业培训，劳动法和劳资法（§4 第 1 条）	a)职业教育合同的含义，特别要解释说明毕业文凭，学习期限和学业结束方面的内容 b)列举培训协议里双方的权利和义务 c)列举职业进修的机会 d)列举劳动合同里的重要部分 e)列举培训企业对劳资协议里的重要规定	在整个企业教育过程都要传授		
2	培训企业的结构和组织（§4 第 2 条）	a)解释培训企业的构成和任务 b)解释培训企业的基本功能，如购置材料、生产加工、销售和管理 c)介绍培训企业及其经济组织，职业代表机构和工会之间的关系 d)描述培训企业法人代表机构的基本信息、任务和工作方式			
3	工作时的安全和健康保护（§4 第 3 条）	a)确认在工作时会发生的安全和健康危害，并且采取相应的避免措施 b)使用相关的安全防护和防止工伤发生的措施 c)描述事故发生时应采取的行动以及教授急救措施 d)使用防火条例：描述火灾发生时应采取的行动以及消防和救火措施			
4	环境保护（§4 第 4 条）	为了避免企业造成的环境污染，尤其要： a)举例说明培训企业可能造成的环境污染和企业在环境保护方面所作得贡献 b)使用对于培训企业来说有效的环境保护条例 c)尽可能使用禁忌和无污染的能源和材料 d)避免废料的产生，废料和材料要环保处理			
5	工作流程的计划和准备，以及工作结果的监控和评定（§4 第 5 条）	a)根据功能、组织、技术和经济的则以及根据制造商提供的资料来计划和确定工作步骤和流程 b)确定原料，生产设备和辅助材料 c)请求提供与加工合同有关的零件需求、材料、工具和辅助工具，并准备好这些物品，再加以记录 d)工时的确定 e)根据加工任务来准备工作场地 f)通过额定值与实际值的比较方法来检控，评定和记录工作结果，提出改善工作结果的建议	4＊)		

（续）

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
6	质量管理（§4 第6条）	a)按照要求有目的使用检测方法和检测工具 b)系统性的寻找错误和质量缺陷的成因，排除故障，并对该过程记录归档 c)运用企业的质量管理体系	4*)			
7	系统的检测和检测（§4 第7条）	a)选择测量仪器和方法，估算测量误差 b)对部件组和系统进行测量，检测和判断电器的和电子的度量大小及其信号，记录检测结果归档 c)目测线路连接，电路和电路开关，是否存在机械性能方面的缺陷 d)测量电子零件、电路和保险丝 e)选择和使用测量工具来测量检查长度、角度和面积 f)利用千分尺、游标卡尺和测量钟来测量长度、检测公差和密切吻合度 g)检测工件的角度、带有角度的部件，要校准极限量规和螺纹量规 h)物理的量度大小，尤其要测量压力和温度，记录检测和检测结果	5*)			
8	企业的和技术的沟通（§4 第8条）	a)信息的含义，评价沟通和记录归档对于企业经济流程的意义，以此它对避免故障和干扰的贡献 b)运用企业的信息系统来评价工作任务，使用获得的技术文献和信息 c)根据情况与上级，同时和组员适时地交换意见，描述事情的基本情况，会使用英语和德语来表达 d)确保与前后交接区域的沟通 e)操作数据载体和重视数据保护，阅读电子以及类似的测量和检测数据 f)识别运输工具、系统、部件和组件 g)阅读和使用图样，绘制草图 h)阅读和使用维修、安装、开工和运转的指导说明，能读懂和使用目录、表格和图标 i)阅读和使用接线图、电路图、连接图、指示图和功能图 j)阅读和重视汽车气压和液压控制，以及动力传动的功能图 k)运用交通安全和道路交通关系方面的规定和准则	8*)			
9	内部和外部客户的沟通（§4 第9条）	a)获得客户的愿望和信息，然后带入到上产制造中，还要考虑相应的指标 b)注意在维修方面使用上述沟通的指导方针 c)注意在附件和附件安装操作中使用上述沟通的指导方针，特别注意说明安全规定和准则	3*)			
10	汽车操纵及其各系统（§4 第10条）	a)注意和使用安全和操作的规章和指导 b)阅读，使用和解释操作指导 c)使用汽车的操作部件 d)使用系统的操作部件，特别是装置、机器和设备	3*)			

（续）

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
11	汽车、各系统以及生产组织的管理、检测和安装 （§4 第 11 条）	a）在运输和手工抓取是运用工作和安全规范以及生产商给出的说明准则 b）车体和系统的移动、放下、抬起、支撑和安全 c）按照指导方针实行管理工作，尤其要致力于控制生产流水线，重新装入，更换和清楚的工作，记录工作步骤 d）检测机械和电动的部件的磨损、损坏、密度、位置偏差和功能性情况，记录工作情况 e）检测液压、气压和电动的线路、链接和机械的连接，记录检测结果 f）检测和设置液压和气压系统的压力 g）重视车体和生产组织交接时的保值性	9			
12	零件、组件和系统的组装，拆分和维修 （§4 第 12 条）	a）零件、组件和系统在厂外的拿取、拆分、检测继续利用的可能，标上记号和系统性地安放 b）拆下的部件和部件组系统性地归类和完全地检测 c）部件和部件组的清洁、清洗、保存和放置 d）连接零件、组件和系统，尤其在用螺钉连接时注意组件的顺序和扭力 e）部件、部件组和系统的装配，进行生产以及功能和形状精准性的装配 f）准备表面的防腐蚀工作，防腐蚀技术的添加和更新 g）检测部件和部件组的位置，测量位置偏差 h）按照材料特性描绘和标记参考线，打孔中心位置和轮廓线，部件和毛坯的分割和重新塑形 i）企业任何设置人工操作和位置固定机械的机械值；工件和部件的钻孔和插入 j）内部和外部线圈的制造和维修 k）电的连接和接口的制造、复查、维修和情况记录	16			

第 2 部分：职业专业方向

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
1	工作流程的计划和准备，以及工作结果的检测和评定 （§4 第 5 条）	a）再考虑工作任务、保养维修的原则、安装指导和人员技术情况的前提下计划，调控和评定工作流程 b）确认工作任务中的时间、组件、材料，生产和辅助材料的需要量		2 *）		
		c）确认加工岗位的需求，确定工具和检测工具，并确定使用 d）了解连接部位部件和部件组的损坏情况，记录并且实行清除的措施 e）运输和生产安全的检控和记录 f）制造商的安全提示，尤其注意用替换发动机的汽车			4 *）	
		g）计划小组工作，分配任务以及合作结果的综合评定 h）汽车递交给客户的准备工作				4 *）

（续）

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
2	质量管理 （§4 第 6 条）	a）重视保证产品和工作质量的方针 b）重视生产和检测工作的检测和管理期限，并且采取措施		2*)		
		c）使用召回措施的流程，注意并运用改进完善 d）持续性地完善自己工作程序			2*)	
		e）系统性寻找，排除和记录故障和造成质量缺陷的原因，估计故障和缺陷导致的后果 f）自己和他/她人工作结果的附件，评定和记录				4*)
3	企业的和技术的沟通 （§4 第 8 条）	a）使用交流和信息系统 b）技术信息的表述、整理、介绍、演示和记录 c）重视法律和规范，尤其是关于道路交通的许可 d）使用汽车电动的、电子的、气压和液压控制，以及动力传动的电路图和功能图		2*)		
		e）注意保修、优惠和缺损担保 f）识别和使用联网计划 g）更新电子信息系统和技术 h）服务信息翻译成英语，获取和使用数据库				6*)
4	内部和外部客户的沟通协作 （§4 第 9 条）	a）按照情景与客户沟通		2*)		
		b）通过限定的客户调查来进行损坏和故障的分析 c）指导顾客操作汽车和各系统 d）关于必要的维护和管理工作以及制造商和厂商的售后服务对客户进行提示			2*)	
		e）对顾客进行汽车维护中技术和经济方面可执行性的咨询，注意许可准则 f）获得和评价客户愿望和送货愿望，以及进行装载方面的措施 g）把交流规则作为基础，有效地进行团队合作				4*)
5	汽车和系统的操作和运行 （§4 第 13 条）	a）菜单功能的认识和使用，以及使用信息，交流，舒适和安全系统 b）附件、附件设备和特殊设备的协调，并调试其运行		2*)		
		c）机械紧急制动功能的使用 d）认识汽车所带来的危险性，遵循使用安全措施和规定			2*)	
6	汽车和系统的管理，检测和安装 （§4 第 14 条）	a）使用制造商提供的管理和检测准则 b）进行功能检测，识别故障存储器 c）按照保养计划进行保养工作		4		
		d）进行汽车和系统的安装工作 e）结果的介绍、记录，以及保养检修措施的使用			4	

（续）

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
7	诊断错误故障，及其成因，评估结果(§4Nr. 19)	a)确认在电闸，电路连线以及实施计划的错误和缺点及其原因 b)查明在电闸，电路连线及实施计划的错误，缺点和原因 c)运用标准诊断程序；确认错误和故障，特别是对于功能控制，感官知觉，对于故障存储器的读取，以及测量和测试电气，电子液压和气动的数据；说明废弃组合成分 d)建立测试协议、成果评估和记录文件		6		
		e)对于信息系统的数据传输和网络的计划和诊断程序之间的信息流的转换。 f)确认的错误和故障和网络系统				6
8	组装、拆卸和汽车的维修，以及其系统、组件和部件(§4 第 16 号)	a)检查系统及功能部件和损坏程度 b)控制系统、模块和组件，同时考虑到组装和拆卸 c)功能的传感器与制动器，尤其是信号审查和措施 d)归档工作步骤		4		
		e)电器、电子、机械、机电一体化、气动和液压系统			4	
9	机械方面的培训、实施和维修(§4 第 17 号)	a)按照及其类型分配设备、辅助设备和专用设备的法律法规和技术文件 b)准备设备、辅助设备和专用设备的重建或改建，并可重建或改建，完成其测试，组合到目前的系统中；并修改文件资料			4	
		c)在法律许可的范围内给予顾客以指导说明				2
10	根据交通法规验车	a)做好准备工作，汽车参加车检		2		
		b)检查汽车的安全性，登记记录缺损和故障，并给出一定解决措施 c)使用诊断系统，记录其结果归档			2	

第 3 部分：职业的专业方面的教育培训重点

重点 A：载客汽车技术

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
1		g)使用诊断设备对发动装置、底盘装置、舒适装置和安全装置进行诊断，提出数据，并加以解释说明 h)使用专家系统，特别是故障查寻、数据库、远程故障诊断，以及使用热线 i)更新和调整控制器的软件，装载和调试软件系统				20*)
		j)检查、诊断并调试制动装置、底盘装置、避振装置、蒸汽装置，检查其操控 k)检查、诊断并保养发动联动装置结合发动机管理系统以及次联动装置 l)检查、诊断、保养和调整自动开关传动和自动传动装置				16

（续）

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
1		g)检查、诊断、保养和调整舒适和安全装置，并按照顾客的要求设置参数并记录结果归档 h)保养维护数据交流功率，特别是电器的和光电的				10
		i)检查、诊断、保养和调整汽车钣金外壳系统，特别是关门锁门装置、帐篷装置、天窗以及使用紧急制动设备 k)检查、保养驾驶系统 l)检查、诊断、保养和调整全轮驱动，并进行底盘测量				6*)

重点 B：生产、营业用车辆技术

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
1	诊断、保养维修、装备、改装和翻新（§4Nr. 19）	a)使用切削加工处理来进行和改换特殊的机器设备，运用切削来加工部件机构 b)通过不同种的焊接方法和工艺来焊接零部件和构件，或者热分离部件				2
		c)使用诊断设备对发动装置、制动装置、底盘装置、舒适装置和附加装置加以诊断，捡出数据，并加以解释说明 d)使用专家系统，特别是故障查寻、数据库、远程故障诊断，以及使用热线 e)控制设备更新和调整其参数，汽车系统的基础调试和复位调试，数据调试并将变化记录归档 f)使用 Telematikdienst				20*)
		g)检查、诊断并保养发动联动装置结合发动机管理系统以及次联动装置 h)检查、保养传动装置，特别要结合气压、液压、电子气动开关，自动传动装置，离合装置，以及行驶过程中与提高转矩有关的装置 i)检查电子气动装置，特别是制动装置、避振装置、涡轮装置和压缩空气装置，并结合安全装置和烘干装置，诊断其故障、设置参数，并对结果加以记录归档 j)检查和保养全轮驱动 k)检查和保养次发动装置，特别是液压驱动，设置发动装置参数				18
		l)检查、保养、调整和校准机械的和电子气动的二轴以上的汽车的驾驶系统，特别是双回转驾驶系统和注销前倾轴、注销后倾轴的驾驶系统 m)保养检修生产营业用性汽车的附加装置，特别是其吊斗和装载装置 n)保养检修液压和电子气动的附加制动装置和发动机制动装置 o)使用机械紧急制动功能，复原紧急制动装置，并加以检测				12

重点 C：摩托车技术

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
1	诊断、保养维修、装备、改装和翻新（§4Nr. 19）	a)使用诊断设备对发动装置和底盘装置加以诊断，检测出数据，并加以解释说明 b)综合考虑到顾客说明的情况，通过检测和测量找出电气的和电子方面的故障和错误，分析出原因并对结果加以记录，整理成文档 c)综合考虑到顾客说明情况，注意混合净化设备和废气处理设备，通过检测和测量找出摩托车内燃机方面的故障和错误，分析出原因并对结果加以记录，整理成文档 d)根据顾客的要求，通过检测和测量摩托车零件、组件和设备方面的故障和错误，分析出原因并对结果加以记录，整理成文档				20＊)
		e)将发动设备拆分成零件、组件并对其进行检测、测量、保养，再重新组装，加以调试并检测其性能 f)对车架、轮子悬挂系统、底盘的损伤，特别是由交通事故造成的损伤加以检查，并对这些装置加以拆分、组装和调试，把结果加以记录，整理成文档				8
		g)检查底盘，协调底盘并对其结果加以记录归档 h)检查轮子及其各组件并对加以维修保养，特别要注意轮子中心对准、均衡等 i)制动系统的保养和维修，检测其性能 j) 翻新附加设备，特别是镀层和运载系统 k) 在条件允许和生产商提供的数据说明允许的范围内，计划并实施一些改变摩托车功率的措施 l)做好准备工作使摩托车参加法定的噪声和废弃检查				18
		n)在兼顾到技术准则 、生产商发布的规则、法律和法规的前提下，对顾客就变化或改装的技术可能性加以解释，并提供相关咨询 o)根据顾客的要求，为顾客准备或采购零部件				6＊)

重点 D：汽车通信技术

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数			
			1	2	3/4	
1	2	3	4			
1	诊断、保养维修、改装和翻新（§4Nr. 19）	a)使用诊断设备对发动系统、制动系统、底盘系统、舒适的现代化设备系统、安全系统和通信系统加以诊断，拣出数据，并加以解释说明 b)使用专家系统，特别是故障查寻、数据库、远程故障诊断，以及使用热线 c)更新和调整控制器，装载和调试软件系统，汽车系统的基础调试和复位，数据调试并将变化记录归档				

（续）

学习领域序号	培训内容	结合独立计划、实施和检验等能力来传授以下技能和知识	培训参考时间 学年中星期数		
			1	2	3/4
1	2	3	4		
1	诊断、保养维修、改装和翻新（§4Nr. 19）	d）依据检测标准进行的检测的结果，在此基础上在联网系统内进行诊断，特别是分析 BUS 数据系统的信息，并能查找出因电磁非兼容性而引起的故障 e）使用 Telematikdienste，保养检修汽车的各种紧急系统，并翻新 Telematikdienste			
		f）对舒适系统、汽车信息系统和汽车的操作系统，特别是记忆和语言系统进行诊断、保养、检修，并根据顾客的要求来设置参数并翻新 g）诊断、保养、检修和翻新系统、元件组件和信号处理的转换电路来达到优化兼容系统 h）检修无信号兼容系统方面的、天线装置方面的和娱乐用电器方面和娱乐用电器方面的故障，进行保养，并对机动车无限信号兼容系统、天线装置和娱乐用电器翻新			

参 考 文 献

［1］ 颜华平，等. 汽车底盘常见维修项目理实一体化教材［M］. 北京：人民交通出版社，2012.

［2］ 严安辉，王长建，等. 汽车空调系统检修一体化项目教程［M］. 上海：上海交通大学出版社，2011.

［3］ 孙乃谦，等. 汽车制动系统检修一体化项目教程［M］. 上海：上海交通大学出版社，2011.

［4］ 刘炽平，付强，等. 汽车发动机机械系统检修一体化项目教程［M］. 上海：上海交通大学出版社，2012.

［5］ 陈卫忠，等. 汽车发动机常见维修项目理实一体化教材［M］. 北京：人民交通出版社，2012.

［6］ 黄建文，等. 汽车车载网络系统检修一体化项目教程［M］. 上海：上海交通大学出版社，2012.

［7］ 刘威，等. 汽车发动机电子控制系统检修［M］. 北京：机械工业出版社，2013.

DEGUO IHK QICHE JIDIAN YITIHUASHI SHIJIAN'
GONGZUO RENWU ZHIDAO JIAOCHENG

地址：北京市百万庄大街22号
邮政编码：100037
电话服务
社服务中心：010-88361066
销售一部：010-68326294
销售二部：010-88379649
读者购书热线：010-88379203
网络服务
教材网：http://www.cmpedu.com
机工官网：http://www.cmpbook.com
机工官博：http://weibo.com/cmp1952
封面无防伪标均为盗版

ISBN 978-7-111-45397-0
策划编辑◎罗　莉/ 封面设计◎赵颖喆



定价：60.00元